

1127-13  
127  
ANNALES

DE

# PALÉONTOLOGIE

FONDÉES PAR

MARCELLIN BOULE

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION

DE

JEAN PIVETEAU

MEMBRE DE L'INSTITUT  
PROFESSEUR A LA SORBONNE



PARIS

MASSON ET C<sup>ie</sup>, ÉDITEURS

120, boulevard Saint-Germain, 120



CE RECUEIL EST PUBLIÉ AVEC LE CONCOURS  
DU CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

---

## TOME XLV

### SOMMAIRE DU TOME XLV

SECRÉTAIRE DE LA RÉDACTION

M<sup>lle</sup> R. CINTRACT

ASSISTANTE AU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE

Le genre *Dolichoærus*, par Colette DECHASEAUX (avec 8 figures dans le texte et 2 planches).

Position stratigraphique et chronologie relative des restes humains du Paléolithique supérieur entre Loire et Pyrénées, par D. DE SONNEVILLE-BORDES (avec 8 figures dans le texte).

Faunes lagunaires et continentales du Crétacé supérieur de Provence. III : Le Maestrichtien et le Danien, par Suzanne FABRE-TAXY (avec 1 carte et 2 planches).

Trouaille en Espagne du plus ancien Procyonidé d'Eurasie, par M. CRUSAFONT-PAIRO (avec 4 figures dans le texte).

L'Homme mésolithique de Culoz et son gisement, par Jean COMBIER et E. GENET-VARCIN (avec 12 figures dans le texte).

Paléontologie de Madagascar. XXVIII : Les Poissons de la Sakamena moyenne, par J.-P. LEHMAN, C. CHATEAU, M. LAURAIN et M. NAUCHE (avec 25 figures dans le texte et 19 planches).

La dentition des Néanderthaliens, par Étienne PATTE (*à suivre*).

---

MASSON et C<sup>ie</sup>, ÉDITEURS, 120, boulevard Saint-Germain, Paris (6<sup>e</sup>).

---

# RECHERCHES SUR L'ANTHROPOLOGIE DES FRANÇAISES

par

SUZANNE DE FÉLICE,

Docteur de l'Université de Paris.

*Ouvrage publié avec le concours du Centre National de la Recherche Scientifique.*

### GRANDES DIVISIONS DE L'OUVRAGE :

Introduction. — Mesures et indices du corps. — Mesures et indices de la tête. — Caractères somatoscopiques : Pigmentations. Pilosité générale. Adiposité. Morphologie du sein. Morphologie du visage. — Étude de quelques corrélations. — Conclusions. Essai de comparaisons raciales générales. Bibliographie. Table des figures. Table des matières.

Un volume de 316 pages, avec 57 figures et tableaux et 8 planches hors texte ..... 30 NF

---



ANNALES  
DE  
PALÉONTOLOGIE

---

TOME XLV

# TRAITÉ DE PALÉONTOLOGIE

*publié sous la direction de*

Jean PIVETEAU

Membre de l'Institut  
Professeur à la Sorbonne

*Secrétaire de Rédaction* : Colette DECHASEAUX, Maître de Recherches au C. N. R. S.

---

Tomes parus :

TOME I. — *Les stades inférieurs d'organisation du règne animal*. Introduction. Généralités. Protistes. Spongiaires. Cœlentérés. Bryozoaires.

1952, 782 pages, 1 194 fig., 29 pl. *in* texte, 10 pl. hors texte en phototypie, 16 tableaux.

TOME II. — *Problèmes d'adaptation et de phylogénèse*. Brachiopodes. Chétognathes. Annélides. Géphyriens, Mollusques.

1952, 790 pages, 828 figures, 27 planches *in* texte, 24 planches hors texte en phototypie.

TOME III. — *Les formes ultimes d'Invertébrés : morphologie et évolution*. Onychophores. Arthropodes. Échinodermes. Stomocordés.

1953, 1 064 pages, 1 275 figures, 17 planches *in* texte.

TOME V. — *La sortie des eaux. Naissance de la Tétrapodie. L'exubérance de la vie végétative. La conquête de l'air*. Amphibiens. Reptiles. Oiseaux.

1955, 1 114 pages, 979 figures, 7 planches.

TOME VI (en 2 volumes). — *L'origine des Mammifères et les aspects fondamentaux de leur évolution*. Mammifères, Évolution. Deuxième volume. 1958. 962 pages, 1 040 figures, 1 planche.

TOME VII. — *Vers la forme humaine. Le problème biologique de l'Homme. Les étapes de l'Intelligence*. Primates. Paléontologie humaine.

1957, 676 pages, 639 figures, 8 planches hors texte, dont 4 en couleurs.

---

Paraîtront ensuite :

TOME VI, Volume I. Mammifères, Origine reptilienne, Évolution.

TOME IV. — *L'origine des Vertébrés. Leur expansion dans les eaux douces et le milieu marin*. Agnathes. Placodermes. Élasmobranches. Actinoptérygiens. Crossoptérygiens. Dipneustes.

---



ANNALES  
DE  
**PALÉONTOLOGIE**

FONDÉES PAR  
MARCELLIN BOULE  
PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION  
DE

**JEAN PIVETEAU**  
MEMBRE DE L'INSTITUT  
PROFESSEUR A LA SORBONNE

---

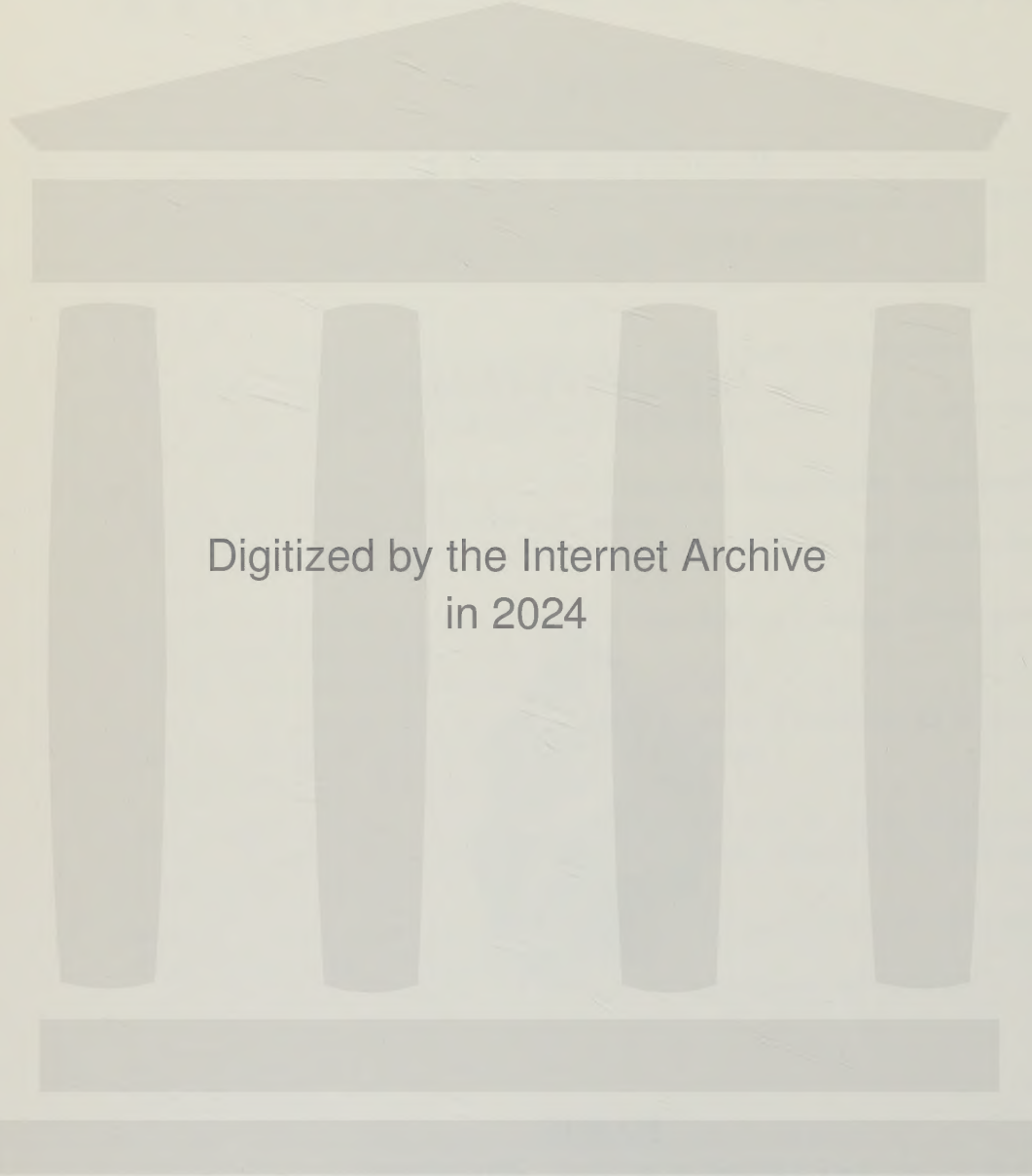
TOME XLV



PARIS  
MASSON ET C<sup>ie</sup>, ÉDITEURS  
120, boulevard Saint-Germain, 120

—  
1959





Digitized by the Internet Archive  
in 2024

ANNALES DE PALÉONTOLOGIE — 1959

LE GENRE *DOLIOCHÆRUS*

PAR

Colette DECHASEAUX

PARIS

MASSON ET C<sup>ie</sup>, ÉDITEURS

120, boulevard Saint-Germain, 120





# LE GENRE *DOLIOCHÆRUS*

PAR

**Colette DECHASEAUX**

*Doliochærus*, Suiforme du Stampien moyen d'Europe, est « pratiquement identique au genre *Perchærus*, de l'Oligocène d'Amérique du Nord », il appartient donc, comme lui, à la famille des *Tayassuidæ*. Ce résultat, qui est la conclusion de l'étude faite par H. G. Pearson des caractères ostéologiques présentés par le type de *Doliochærus* (*D. quercyi* Filhol, 1882, des Phosphorites du Quercy) (1), se fonde sur un certain nombre de traits se rapportant à la position de la surface glénoïde, des processus post-glénoïdien et post-tympanique, à la taille des ptérygoïdes, etc. Les caractéristiques de la dentition ne sont pas invoquées, car seules les trois molaires supérieures droites et gauches existent sur l'échantillon-type et la première molaire est si usée qu'aucun détail n'y est plus observable.

Cette lacune se trouve comblée par deux pièces inédites : l'une appartient aux collections de Paléontologie de la Sorbonne et provient des Phosphorites du Quercy; elle comprend l'extrémité antérieure du crâne et de la mandibule : à la mâchoire supérieure, il manque la première prémolaire droite, les quatre prémolaires, la canine et les incisives gauches; la dentition inférieure est complète, sauf le talonide de la dernière molaire gauche et les deux dernières molaires droites (pl. I et II). L'autre pièce, recueillie à Saint-André, près de Marseille, conservée au Muséum de Lyon, comprend les trois molaires et la quatrième prémolaire supérieures gauches, les alvéoles des autres prémolaires et de la canine gauches; le maxillaire est en partie visible, dans sa partie faciale (voir fig. 2).

Une étude détaillée de la dentition et l'observation de quelques caractères ostéo-

(1) PEARSON (H. G.), Some skulls of *Perchærus* (*Thinohyus*) from the White River and John Day Formations (*Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, vol. XLVIII, art. III, 1923, p. 61-96); On the skulls of early Tertiary *Suidæ*, together with an account of the otic region in some other primitive *Artiodactyla* (*Phil. Trans. R. Soc. London*, ser. B, vol. 215, 1927, p. 389-460).



logiques de la face et de la mandibule vont confirmer la position de *Dolichoærus*. Deux points retiendront plus particulièrement l'attention : la morphologie de la quatrième prémolaire supérieure et l'absence de diastème, en arrière de la canine.

## ÉTUDE DE LA DENTITION

### Dentition supérieure

La formule dentaire est 3 *I*, 1 *C*, 4 *P*, 3 *M*. La série canine-prémolaires-molaires est continue. En avant de la canine, une profonde fosse creusée dans le maxillaire et le prémaxillaire est occupée, quand les dents sont en occlusion, par la canine inférieure (pl. I et fig. 1).

L'incisive médiane (pl. I et fig. 1) est beaucoup plus forte que les deux autres qui, elles, ont sensiblement la même taille; sa face labiale est convexe, ce qui donne à la dent un aspect crochu et recourbé vers le bas; sur sa face linguale, de forme triangulaire et de surface concave, des zones d'usure produites par les deux incisives inférieures *I*<sub>1</sub> et *I*<sub>2</sub> s'observent. Le contour de cette incisive médiane est dissymétrique : tandis que son bord mésial est convexe, son bord distal, légèrement creusé, se termine par une petite pointe; il y a un fort bourrelet interne.

La deuxième et la troisième incisive sont remarquables par leur grande surface d'usure qui sectionne horizontalement la couronne; celle-ci est entière, il est ainsi tout à fait probable que les incisives figurées par Stehlin (1) n'appartiennent pas à ce genre.

Les incisives supérieures de *Perchærus* (voir fig. 8) (2) sont inégales; la troisième est la plus forte. Celles des pécaris — elles sont au nombre de deux — sont de taille inégale, la médiane étant la plus grande; leur couronne est plutôt aplatie.

La canine est une grande dent proéminente; cependant, la courbure de l'arc dentaire est telle que, si on joint la pointe de l'incisive médiane aux cuspides externes de la deuxième molaire supérieure, la pointe de la canine n'atteint pas la droite ainsi tracée. Les faces linguale et labiale sont légèrement convexes; les bords mésial et distal sont représentés par une carène aiguë; une large surface d'usure, qui résulte du frottement de la canine inférieure, entame la couronne du côté mésial. La couronne est absolument lisse et ne porte aucune cannelure ni rainure; sa section est ovale, allongée dans le sens antéro-postérieur.

La canine de *Dicotyles labiatus* (voir fig. 4) est aplatie antérieurement et sa sur-

1) STEHLIN (H. G.), Ueber die Geschichte des Suiden-Gebisses (*Abhandl. schweiz. paläont. Gesell.*, vol. XXVI, 1899, pl. I, fig. 4-5, *Dolichoærus* ?).

(2) SCOTT (W. B.) et JEPSSEN (G. L.), The Mammalian fauna of the White River Oligocene (*Trans. Amer. Phil. Soc.*, n. s., vol. XXVIII, part. IV, Artiodactyla, 1940).

face externe est plus ou moins cannelée; celle de *Perchærus* présentait les mêmes caractères que celle du pécarî à lèvres blanches (*D. labiatus*).

*Prémolaires.* — La première prémolaire manque; son alvéole, conservé du côté droit, montre qu'elle avait deux racines et qu'elle était placée tout contre la canine.

La deuxième prémolaire triangulaire a une cuspide externe légèrement antérieure et un bourrelet interne.

La troisième prémolaire, de forme triangulaire allongée, comprend une forte cuspide principale, de direction oblique, et un petit tubercule postéro-externe.

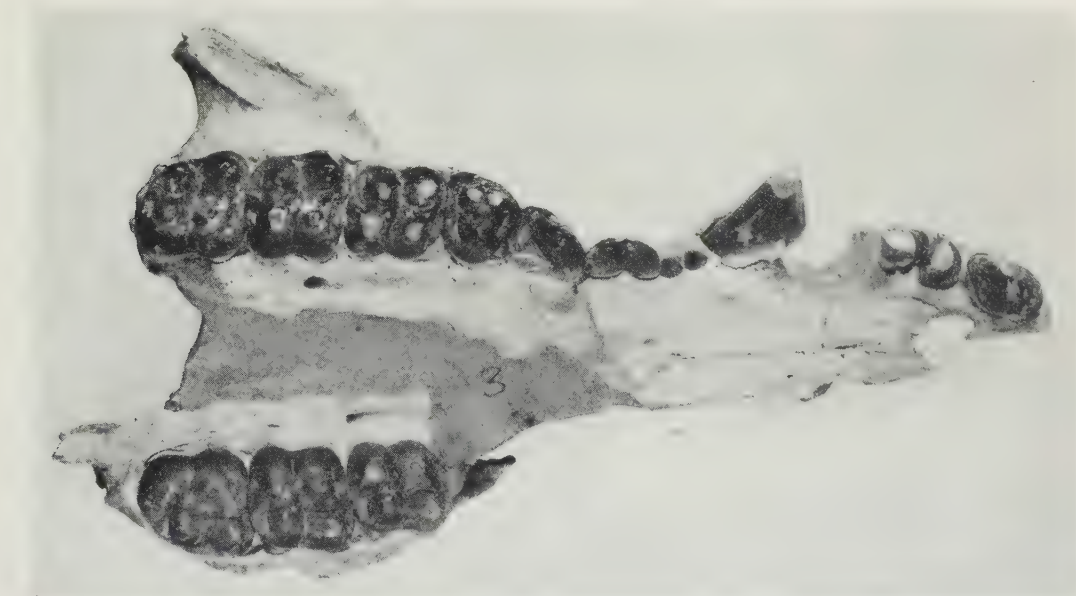


Fig. 1. — *Doliochærus quercyi* Filhol. Phosphorites du Quercy. Crâne en vue palatine. Gr. nat. (Coll. Paléontologie, Sorbonne).

Un talon, produit par l'étalement du *cingulum* postéro-interne, élargit la dent du côté distal, donnant à la couronne, observée par sa face occlusale, un contour quadrangulaire dans sa portion postérieure. Il existe un faible bourrelet antérieur. P<sup>3</sup> devait avoir trois racines.

Bien que de forme triangulaire, la quatrième prémolaire a une apparence quadrangulaire; elle constitue une série continue avec les molaires, car ses tubercules externes sont alignés avec ceux des trois molaires; un sillon de direction mésio-distale sépare les deux séries interne et externe de cuspides. Observée en détail, la dent de l'échantillon des Phosphorites du Quercy se présente ainsi: le tubercule interne (deutérocône) est dans une position légèrement antérieure. Les deux tubercules externes (amphicône et tritocône), accolés, ne sont séparés par aucun sillon: la muraille externe est régulièrement convexe et, vue de profil, la couronne paraît



n'avoir qu'une cuspid externe ; cependant, on peut observer, sur la face linguale de ces cuspides externes et les séparant, un très petit sillon de quelques millimètres de longueur.

En arrière de la cuspid interne et vers la face distale, un petit renflement s'observe ; son existence est soulignée par une faible crête qui interrompt la conti-



Fig. 2. — *Doliochærus quercyi* Filhol. Stampien, Saint-André (Marseille). Molaires et quatrième prémolaire supérieures gauches.  $\times 3/2$  (Coll. Muséum de Lyon.)

nuité du sillon limitant le *cingulum* postérieur. Du côté mésial, il existe également un tout petit renflement qui se raccorde avec le sommet légèrement usé du deuté-

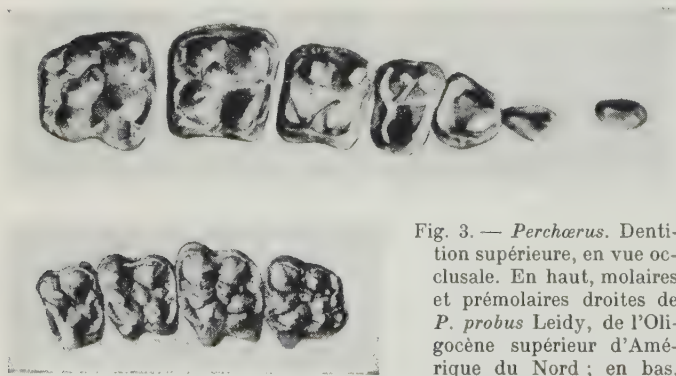


Fig. 3. — *Perchærus*. Dentition supérieure, en vue occlusale. En haut, molaires et prémolaires droites de *P. probus* Leidy, de l'Oligocène supérieur d'Amérique du Nord ; en bas, molaires et quatrième prémolaire gauches de *P. gracilis*, de l'Oligocène supérieur d'Amérique du Nord.  $\times 8/9$  (d'après Scott et Jepsen).

rocône. Le *cingulum* antérieur est très fort, comme d'ailleurs le bourrelet postérieur. Ce dernier donne, du côté labial, un petit tubercule accessoire externe.  $P^4$  devait avoir trois racines.

La quatrième prémolaire de l'échantillon de Saint-André n'est pas usée (fig. 2) ; elle ne possède qu'une cuspid externe allongée dans le sens mésio-distal, ce qui laisse supposer qu'une usure égale

à celle observée sur l'échantillon des Phosphorites mettrait en évidence deux cuspides accolées.

Les prémolaires de *Doliochærus* ne sont pas rigoureusement identiques à celles de *Perchærus* (fig. 3), mais les différences sont minimales : la deuxième prémolaire n'a pas de talon, alors que H. G. Pearson en signale un léger sur  $P^1$  et  $P^2$  chez

*Perchærus* ;  $P^3$  est beaucoup plus oblique sur la forme européenne. En ce qui concerne la quatrième prémolaire, les deux tubercules externes qui comportent entre eux un faible sillon de séparation, le renflement en arrière du deutérocône, le petit tubercule qui s'unit au sommet du deutérocône par une crête oblique, les forts *cingulum* antérieur et postérieur sont autant de traits qui font de cette dent une prémolaire sensiblement aussi avancée dans la voie de la molarisation que celle de *Perchærus* (parmi les dentitions supérieures de *Perchærus* figurées par H. G. Pearson, un spécimen de *P. probus* a une  $P^4$  usée qui comporte deux tubercules externes tandis qu'un échantillon de *P. trichænus* a une  $P^4$  non usée qui ne possède qu'une



Fig. 4. — *Dicotyles labiatus* Cuvier. Actuel. Crâne en vue palatine.  $\times 2/3$  environ.

cuspidé externe : les deux cas observés sur les deux échantillons de *Doliochærus* sont ainsi représentés chez *Perchærus*.

Des deux espèces de pécari, c'est avec *Dicotyles labiatus* (fig. 4) qu'il convient plus spécialement de comparer *Doliochærus*, car ses dents, plus proches de la forme quadrangulaire que celles de *D. torquatus*, possèdent des tubercules très nets, bien individualisés et de faibles tubercules accessoires, alors que celles du pécari à collier (*D. torquatus*) ont une grande tendance à comporter de multiples tubercules.

Les trois seules prémolaires de *Dicotyles labiatus* sont toutes en voie de molarisation : les deux tubercules externes sont aussi bien individualisés que ceux des molaires, et le deutérocône y est très fort, mais le quatrième tubercule postéro-interne n'est pas entièrement isolé du tritocône : le stade de complète molarisation n'est tout de même pas complètement atteint.

Des trois genres qui viennent d'être comparés, *Perchærus* et *Doliochærus* pos-



sèdent une quatrième prémolaire au même stade de molarisation; celle de *Dicotyles* est plus proche de la complète molarisation.

*Molaires.* — La quatrième prémolaire et les trois molaires forment une série dont la longueur est de 35 mm sur le type de *Doliochærus*, 40 sur l'échantillon des Phosphorites, 41 sur le spécimen de Saint-André. H. G. Pearson, comparant la longueur mesurée sur le type (35 mm) à celle observée sur plusieurs crânes de *Perchærus* (40 à 48 mm), souligne le peu d'importance qu'on est en droit d'attribuer à ces dimensions. Les deux nouveaux spécimens étudiés confirment le bien-fondé de cette remarque en faisant connaître des dimensions plus grandes que celles du type, dimensions qui entrent dans les limites connues chez *Perchærus*.

Les deux premières molaires possèdent une forme quadrangulaire et sont de type bunodonte quadrituberculaire. La première est la plus petite. Les quatre tubercules sont séparés par des sillons qui se croisent à peu près à angle droit. Le paracône, un peu plus important que le métacône, est légèrement incliné vers l'avant quand il n'est pas usé. Un fort bourrelet antérieur, à l'émail mamelonné, s'étend sur la distance labio-linguale. Du côté distal, le bourrelet postérieur entoure le métacône; il s'élargit beaucoup du côté lingual et semble donner le quatrième tubercule (tubercule postéro-interne), qui serait ainsi un hypocône, mais ce n'est peut-être qu'une apparence due à l'usure, car, en arrière de ce quatrième tubercule, il y a une très faible trace du sillon qui limite le *cingulum* postérieur (Stehlin considère ce quatrième tubercule comme un métaconule, mais Scott le nomme hypocône). De petits tubercules accessoires existent entre les tubercules externes et les tubercules internes; ils paraissent unis à ces derniers par de faibles crêtes obliques dirigées vers l'avant. Il n'y a pas de bourrelet interne et le bourrelet externe est peu accentué.

L'individu de Saint-André (voir fig. 2) possédait des molaires identiques à celles qui viennent d'être décrites. Les différences de détail que l'on relève ne sont guère que la conséquence d'une usure différente. La structure est ainsi plus nette sur la pièce du Muséum de Lyon, car les dents y sont moins usées. Sur les deux premières molaires, il y a quatre tubercules principaux; deux tubercules intermédiaires sont reliés aux cuspides internes par des crêtes obliques et dirigées vers l'avant. Le *cingulum* antérieur, le *cingulum* postérieur — tout au moins dans sa portion qui entoure le métacône et qui se continue avec le *cingulum* externe — sont mamelonnés et crénelés.

Ces molaires diffèrent peu de celles de *Perchærus* (voir fig. 3). *Dicotyles* a des molaires moins massives que *Perchærus* et *Doliochærus*, mais leur constitution est la même; en particulier, le tubercule postéro-interne semble être en continuation directe avec le bourrelet postérieur. Les tubercules accessoires, situés extérieure-

ment et en avant des deux tubercules internes, sont un peu plus développés que chez *Doliochærus*.

La troisième molaire supérieure n'est pas plus allongée que les deux autres, mais néanmoins sa forme générale est moins quadrangulaire, c'est que, le paracône étant bien plus important que le métacône, la rangée de tubercules antérieurs (paracône et protocône) est plus large que la rangée postérieure. La muraille externe s'incurve vers l'arrière de la dent, qui possède alors un contour postérieur arrondi. Le *cingulum* antérieur est épais et son émail est mamelonné. On peut à peine parler de talon, il s'agit plutôt d'un large *cingulum* postérieur. Sur le spécimen de Saint-André, la dent, à peine usée, montre entre le métacône et le tubercule postéro-interne une surface mamelonnée, mais on ne peut préciser le nombre et la forme des tubercules accessoires.

La troisième molaire supérieure de *Perchærus* (voir fig. 3) appartient au même type de dent que les deux premières molaires, avec des tubercules accessoires variables aussi bien dans leur taille que dans leur position; le *cingulum* postérieur peut former un véritable talon (*P. trichænus*). Quant à la troisième molaire supérieure de *Dicotyles labiatus*, elle ne possède pas de talon, mais des tubercules accessoires variables, eux aussi, s'observent sur sa moitié postérieure.

En résumé, la dentition supérieure de *Doliochærus* présente une association de caractères primitifs et de caractères évolués, plus évolués, dans certains cas, que ceux de *Perchærus*.

Au nombre des premiers figurent la présence de trois incisives, de quatre prémolaires et l'absence de diastème en arrière de la canine.

Au nombre des deuxièmes s'inscrivent la plus grande taille de l'incisive médiane, la structure simple de la troisième molaire, la large fosse pour la canine inférieure.

*Perchærus* a trois incisives dont la troisième est la plus grande et la deuxième la plus petite; sa troisième molaire est plus compliquée que celle de *Doliochærus*; par contre, la série dentaire est moins continue que sur la forme d'Europe: en arrière de la canine, entre elle et la première prémolaire, entre celle-ci et la deuxième prémolaire comme entre les deuxième et troisième prémolaires, il y a de petits espaces libres.

Quant à *Dicotyles*, il n'a plus que deux incisives, la médiane est plus forte que la latérale, trois prémolaires en voie de molarisation progressive; entre la canine et les prémolaires, il existe un large diastème.

### Dentition inférieure

A la mandibule, la formule dentaire est  $3 I, 1 C, 4 P, 3 M$  (pl. II et fig. 5). En arrière de la canine, et la séparant de la première prémolaire, il y a un intervalle



de 3 mm environ; la première prémolaire est séparée de la deuxième par 1,5 mm environ. La série des dents, à partir de la deuxième prémolaire, est continue.

Les incisives sont proclives, la deuxième est la plus développée; la troisième est plus courte que les autres. La série des incisives décrit un arc régulier, bien qu'entre les deuxième et troisième incisives il y ait un net décalage (pl. II).

Chez *Perchærus*, des trois incisives inférieures, la plus latérale est plus petite que les deux autres; comme chez *Doliochærus*, il n'y a pas d'espace ou un tout petit entre ces dents et la canine (voir fig. 8). Chez *Dicotyles labiatus*, incisives et canine sont jointives (fig. 6).

La canine inférieure, très développée, se recourbe légèrement vers l'arrière; sa face distale est concave: c'est la surface d'usure avec la canine supérieure.

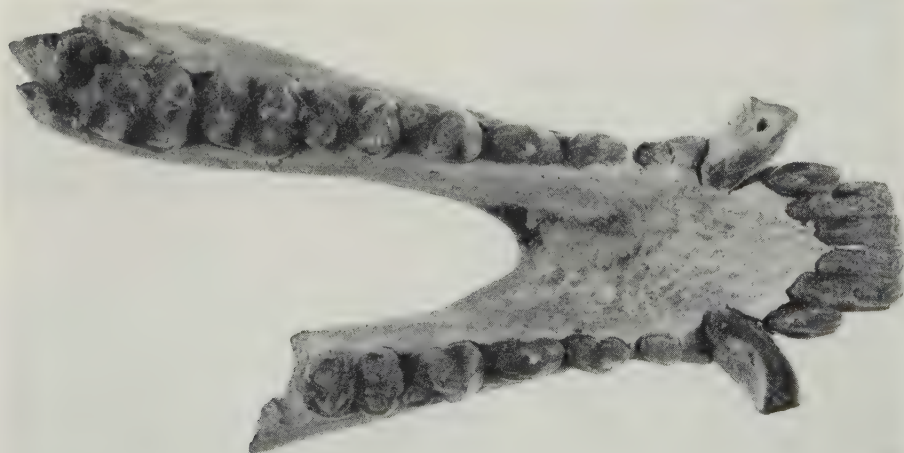


Fig. 5. — *Doliochærus quercyi* Filhol. Phosphorites du Quercy. Mandibule vue par la face occlusale des dents. Gr. nat. (Coll. Paléontologie, Sorbonne.)

De section triangulaire, la dent porte une arête mésiale très nette et, sur sa face labiale, comme sur sa face linguale, une rainure.

La canine inférieure de *Perchærus* ne diffère pas de celle de *Doliochærus*; celle de *Dicotyles labiatus* est cannelée sur sa face labiale.

La première prémolaire simple, conique, n'a qu'une racine. Les deux prémo-laires suivantes sont unicuspidées, de taille croissante, allongées dans le sens antéro-postérieur. Un *cingulum* interne existe et, sur  $P_3$ , il y a un petit tubercule postérieur.

La quatrième prémolaire inférieure comprend un talonide et un trigonide bien individualisés. Au trigonide, le deutéroconide est le plus fort; il se relie au tritoconide, quand la dent est légèrement usée, car les deux tubercules arrivent au même niveau; l'amphiconide est plus petit et beaucoup moins élevé. Il existe un

tout petit tubercule accessoire entre l'amphiconide et le deutéroconide. Le talonide comporte un gros tubercule postéro-externe.

Les prémolaires de *Perchærus* ne diffèrent pas essentiellement de celles de *Doliochærus*, à l'exception de  $P_3$ , qui a un talonide, contrairement à la forme d'Europe.

Chez *Dicotyles*,  $P_2$  et  $P_3$  ont respectivement un et deux tubercules et un talonide ; la quatrième prémolaire est molarisée et ne se distingue que par sa plus faible taille de la première molaire (fig. 6).

Les deux premières molaires sont rectangulaires allongées, avec quatre cuspides principales : les deux externes sont égales ; du côté lingual, le paraconide est plus



Fig. 6. — *Dicotyles labiatus* Cuvier. Actuel. Mandibule vue par la face occlusale des dents.  $\times 2/3$  environ.

important que le métaconide (ou entoconide?). Les quatre cuspides sont plutôt disposées en deux rangées de direction labio-linguale que séparées par des sillons en croix. Les tubercules accessoires, situés entre les deux rangées labiale et linguale de tubercules, sont plus gros que sur les molaires supérieures ; il existe un petit tubercule postéro-externe (hypoconulide?). Il n'y a pas de *cingulum* externe ; le *cingulum* antérieur est faible, mamelonné et visible surtout du côté lingual.

Les deux premières molaires inférieures de *Perchærus* sont très proches de celles de *Doliochærus*.

Chez *Dicotyles labiatus* (fig. 6), le *cingulum* antérieur est plus net que chez *Doliochærus*, mais la disposition des tubercules et leur nombre sont tout à fait comparables.

La troisième molaire inférieure est incomplète, car son talonide manque ; la partie conservée est identique aux molaires précédentes. Cette dent, comme la



troisième molaire supérieure, est variable dans le nombre et la position des tubercules accessoires, aussi bien chez *Perchærus* que chez *Dicotyles*.

On retrouve sur la dentition inférieure de *Doliochærus* les mêmes traits archaïques que ceux observés sur la dentition supérieure : persistance de trois incisives, de quatre prémolaires et absence de diastème. Les trois premières prémolaires sont unicuspidées et la quatrième n'a pas tendance à se molariser.

Par sa dentition inférieure, *Doliochærus* est au même stade que *Perchærus* (la troisième prémolaire y est toutefois plus simple puisqu'elle n'a pas de talonide).

*Dicotyles* possède un diastème en arrière de la canine ; il n'y a que trois prémolaires qui manifestent de plus en plus nettement, de la deuxième à la quatrième, une tendance à se molariser, si bien que la quatrième prémolaire est identique aux deux premières molaires.

#### *Remarques sur le mode d'occlusion et sur l'usure des dents*

On peut observer que, à la mâchoire supérieure, les tubercules internes des molaires sont usés, tandis qu'à la mandibule ce sont les tubercules externes ; les faces d'usure ainsi que le mode d'usure des deux incisives supérieures latérales (qui sont tronquées horizontalement) indiquent que la mandibule possédait un mouvement latéral en plus du mouvement vertical, qui était, selon toute vraisemblance, le plus important. L'observation de la cavité glénoïde — possible sur l'échantillon-type de *Doliochærus* — s'accorde avec l'existence d'un mouvement latéral des mâchoires : cette cavité est limitée du côté interne par une crête saillante, mais, du côté externe, il n'y a pas de crête, à peine un léger bourrelet ; de plus elle est orientée dans le sens antéro-postérieur : rien ne s'oppose donc à un mouvement latéral et peut-être même à un mouvement d'avant en arrière.

Chez *Dicotyles*, la cavité glénoïde est limitée des deux côtés interne et externe par une crête saillante qui arrête tout mouvement de latéralité.

La canine inférieure et la canine supérieure se croisaient ; leur usure au cours de la mastication semble surtout résulter de ce mouvement latéral ; *Doliochærus* devait se comporter, à ce point de vue, comme *Perchærus* tel que le représente H. G. Pearson dans la reconstitution des dents en occlusion.

Les canines des pécaris sont plus divergentes ; elles présentent de moins grandes surfaces d'usure, qui ne sont produites que par un mouvement vertical des mâchoires.

#### *Remarques sur le diastème*

Les pécaris actuels possèdent, aux deux mâchoires, un long diastème situé en arrière des canines (fig. 7) ; il est en partie la conséquence de l'évolution marquée

de la dentition : la première prémolaire a disparu, les autres prémolaires, marquant une tendance nette vers la molarisation, ont perdu leur forme allongée pour acquérir un contour subquadrangulaire, enfin les molaires sont de taille relativement faible.

Chez *Perchœrus*, il semble que la formation du diastème supérieur soit amorcée, car il existe entre les première et deuxième prémolaires supérieures (voir fig. 8)

un espace libre plus long que la longueur mésio-distale de chacune de ces deux premières prémolaires ; d'autre part, la troisième prémolaire y est plus ramassée que chez *Doliochærus*. Chez ce dernier genre, toutes les dents supérieures sont jointives, mais, à la mandibule, la première prémolaire, de faible taille, est séparée de la canine et de la deuxième prémolaire par un court espace ; elle a une toute petite surface d'usure au sommet de son unique cuspide : on ne peut donc affirmer que c'est une dent vestigiale, comme l'est, d'après Scott (1), la première



Fig. 7. — *Dicotyles labiatus* Cuvier. Actuel. Crâne et mandibule vus de profil.  $\times 1/2$ .

prémolaire inférieure de *Perchœrus* ; dans ce genre du Nouveau Monde, cette première prémolaire inférieure est isolée au milieu d'un large espace situé entre la canine et la deuxième prémolaire (voir fig. 8).

#### CARACTÈRES OSTÉOLOGIQUES

Quelques caractères ostéologiques sont observables sur le nouveau spécimen des Phosphorites du Quercy. Ils viennent s'ajouter à ceux déjà énumérés par

(1) *Loc. cit.*



H. G. Pearson, dans son étude du type de *Dolichoærus*, et, par là, enrichir notre connaissance du crâne et de la mandibule de ce genre.

1° L'extension du lacrymal peut être précisée, car ses sutures avec le maxillaire et le jugal sont visibles : il apparaît moins sur la face que chez *Perchærus* (fig. du bas de la pl. I et fig. 8); de plus, il ne devait pas y avoir de bulle lacrymale en dessous de l'ouverture du canal lacrymal.

2° La portion faciale du maxillaire est déprimée : il n'y a néanmoins pas, à proprement parler, de fosse pré-orbitaire comme chez *Sus*; toutefois, elle est amorcée par la présence d'une crête qui s'étend au-dessus de la partie inférieure du jugal.



Fig. 8. — *Perchærus* cf. *probus* Leidy. Oligocène supérieur d'Amérique du Nord. Crâne et mandibule vus de profil.  $\times 1/2$  (d'après SCOTT et JEPSEN).

Par ce trait, *Dolichoærus* ressemble plus au genre *Sus* qu'au genre *Perchærus* et à plus forte raison qu'aux pécaries.

3° Le foramen infra-orbitaire, qui s'ouvre obliquement d'avant en arrière, est situé au-dessus de la face distale de la troisième prémolaire. Il est plus antérieur chez *Dicotyles* (voir fig. 7), mais à peine moins que chez *Perchærus* : il est placé respectivement, dans ces deux genres, au niveau du bord distal de la quatrième prémolaire et très près du bord mésial de la quatrième prémolaire ou même un peu en avant.

4° Le maxillaire est fortement rebroussé vers le haut au-dessus du bord mésial de la canine (fig. du bas de la pl. I); le prémaxillaire accuse le même mouvement, très légèrement en avant de la face distale de la troisième incisive, ce qui a pour résultat d'entourer la fosse creusée dans le maxillaire et le prémaxillaire d'une crête osseuse.

Chez *Perchærus* (fig. 8), on n'observe pas de telles modifications : la canine

inférieure occupe une fosse constituée par le maxillaire déprimé et concave et par le prémaxillaire, mais les bords de cette fosse sont lisses.

Quant au pécarî (voir fig. 7), sa canine inférieure, recourbée vers l'arrière, a sa pointe qui se loge au-dessus du bord mésial de la canine supérieure, dans une petite niche située dans le maxillaire; cet os, fortement repoussé par la canine, forme une crête saillante au-dessus de la niche en question.

5° Les foramens palatins postérieurs sont en position normale, c'est-à-dire sur le maxillaire, tout contre la suture maxillaire-palatin; ils se prolongent, vers l'avant, par une gouttière assez bien individualisée. Ces foramens sont beaucoup plus en arrière que chez le pécarî, mais il n'y a peut-être pas lieu d'attribuer une grande importance à ces différences de position, car il existe, à ce point de vue, des variations individuelles, comme le montre l'échantillon étudié sur lequel le foramen gauche est plus antérieur que le droit (fig. du milieu de la pl. I).

6° Les foramens *incisivum*, de forme ovale, se rapprochent de ceux de *Sus* par leur contour et ne ressemblent pas du tout à ceux des pécaris; ceux de *Perchærus*, bien que plus proches, sont néanmoins différents, en particulier ils s'ouvrent plus loin de la ligne médiane.

La mandibule de *Doliochærus* n'a jamais été décrite. Seule la partie antérieure, conservée sur le spécimen des Phosphorites du Quercy, permet d'en observer quelques traits (fig. du haut, pl. I et pl. II). Elle diffère aussi bien de celle de *Perchærus* (voir fig. 8) que de celle de *Dicotyles* (voir fig. 7). Le bord inférieur de la branche horizontale ne comporte aucune échancrure, ni en arrière du trou mentonnier ni au niveau ou en arrière des molaires; la hauteur de cette branche est plus faible que chez *Dicotyles* et ses faces externe et interne sont légèrement convexes; il n'y a pas, en particulier, la dépression si marquée en dessous des molaires, chez *Dicotyles*.

La symphyse s'étend jusqu'au milieu de la troisième prémolaire; elle est sensiblement de même longueur que chez *Dicotyles*, mais sa face linguale est plus large et bien moins creusée (il n'y a pas le pincement très accentué sur le pécarî, en arrière de la canine et tout le long du diastème). La face externe de la symphyse est régulièrement convexe, tandis qu'elle est aplatie chez *Dicotyles*. La proéminence mentonnière est faible, à peine marquée. Les trous mentonniers s'ouvrent à peu près au même niveau que chez *Perchærus*; chez *Dicotyles*, ils sont en avant de la deuxième prémolaire, donc dans une position plus antérieure.

#### CONCLUSION

Si les nouveaux caractères de *Doliochærus* observés et décrits, au cours de cette étude, caractères de la dentition, du museau et de la mandibule, confirment les conclusions de H. G. Pearson et placent ce genre parmi les pécaris et non parmi



les Suidés, la juxtaposition de traits plus primitifs et de traits plus évolués que ceux de la forme américaine *Perchoærus*, la présence de quelques traits qui évoquent néanmoins le genre *Sus* marquent l'originalité de ce « pécari » de l'Ancien Monde.

Voici l'énumération de ces particularités, par comparaison avec *Perchoærus* :

*Caractères primitifs de la dentition* : absence de tout espace entre les dents supérieures qui forment une série jointive ; petit nombre de tubercules aux molaires ; première prémolaire inférieure fonctionnelle ; absence de talonide à la troisième prémolaire inférieure.

*Caractères plus évolués de la dentition* : incisive médiane plus grande que les deux autres ; structure simple de la troisième molaire supérieure.

*Caractères ostéologiques plus évolués* : petite extension, sur la face, du lacrymal ; position plus postérieure du foramen infra-orbitaire ; fort rebroussement du maxillaire et du prémaxillaire qui entourent d'une crête osseuse la fosse dans laquelle se place la canine inférieure.

La branche horizontale de la mandibule diffère de celle de *Perchoærus* ; la portion faciale du maxillaire, par sa forme déprimée en avant du jugal, évoque la fosse préorbitaire de *Sus* ; les foramens *incisivum* ressemblent à ceux de *Sus*.

En dépit des quelques précisions sur la morphologie du crâne, de la mandibule et de la dentition qu'apporte cette étude, le genre *Doliochærus* n'est pas encore suffisamment connu pour tenter de préciser la place qu'il occupe dans l'histoire des *Tayassuidæ*.

POSITION STRATIGRAPHIQUE ET CHRONOLOGIE  
RELATIVE DES RESTES HUMAINS DU  
PALÉOLITHIQUE SUPÉRIEUR ENTRE  
LOIRE ET PYRÉNÉES

PAR

D. DE SONNEVILLE-BORDES

P A R I S

MASSON ET C<sup>ie</sup>, ÉDITEURS

120, Boulevard Saint-Germain, 120





# POSITION STRATIGRAPHIQUE ET CHRONOLOGIE RELATIVE DES RESTES HUMAINS DU PALÉOLITHIQUE SUPÉRIEUR ENTRE LOIRE ET PYRÉNÉES

PAR

D. de SONNEVILLE-BORDES

---

Entre Loire et Pyrénées, les gisements du Paléolithique supérieur se répartissent en deux zones principales, les pays calcaires au nord de la Garonne et la région pyrénéenne et son avant-pays. Ils ont livré de nombreux restes humains, et notamment les types des trois grandes races fossiles de Cro-Magnon (1868, Louis Lartet), de Chancelade (1888, M. Hardy), de Combe-Capelle (1909, O. Hauser), tous trouvés en Périgord.

Les conditions stratigraphiques ont surtout retenu l'attention des anthropologues dans la mesure où elles permettent d'authentifier les découvertes. Malgré la part faite à l'Archéologie préhistorique par les ouvrages classiques de Paléontologie humaine (Hamy, 45, 46 ; Boule, 5 ; Piveteau, 88), les outillages qui accompagnent ces restes, et donc les datent, parfois avec une grande précision, ne sont généralement pas replacés par les anthropologues dans le cadre des subdivisions reconnues par les préhistoriens, considérées comme secondaires pour l'étude anthropologique. Par exception, dans le très utile *Catalogue des Hommes fossiles* [23], H.-V. Vallois a tenté de remédier à cette lacune générale, mais parfois de façon erronée ou périmée.

Certains préhistoriens ont appuyé leurs théories sur des arguments anthropologiques, notamment Denis Peyrony, pour qui l'évolution parallèle distincte de l'Aurignacien et du Périgordien s'explique en partie parce que les deux civilisations ont été portées par deux races différentes, celle de Cro-Magnon pour l'Aurignacien, celle de Combe-Capelle pour le Périgordien [79]. G. Poisson [89] a adopté cette hypothèse, dont L. Pradel [91] s'est constitué le défenseur intransigeant.

Tant au point de vue des anthropologues que de celui des préhistoriens, une révision de la position stratigraphique des restes humains du Paléolithique supérieur et un examen critique des outillages qui les accompagnent paraissent utiles, dans la mesure où des renseignements nous sont parvenus. Dans la région envisagée, nous tentons de reclasser ces découvertes dans le cadre des subdivisions archéologiques actuellement admises, et donc de leur assigner une position chronologique relative dans le cours de la longue période qui s'étend de l'interstade Wurm II-III (Périgordien ancien) jusqu'à la fin du Wurm IV (Magdalénien final-Azilien).

#### PÉRIGORDIEN ET AURIGNACIEN

Dans la théorie classique de Breuil [13], le « vieil âge du Renne », c'est-à-dire la première partie du Paléolithique supérieur, était occupé par le développement linéaire d'une seule civilisation, l'Aurignacien. Ses travaux à La Ferrassie [80] et à Laugerie-Haute [85] ont conduit Denis Peyrony à tracer de cette période un tableau plus complexe [79]. Deux civilisations, dont l'indépendance est absolue, l'Aurignacien typique et le Périgordien, occupent par leurs développements parallèles la période qui couvre la deuxième partie de l'interstade Wurm II-III (Périgordien ancien) et la majeure partie du Wurm III (Aurignacien typique et Périgordien évolué). Postérieurement au Périgordien ancien, qui tire son origine du Moustérien de tradition acheuléenne (Bordes, 3), l'Aurignacien s'installe largement dans ses stades les plus anciens, sans doute complexes, pour disparaître peu à peu, se survivant néanmoins jusqu'à la fin de cette période (Aurignacien final de Laugerie-Haute), cependant que le Périgordien évolue avec une complication croissante, s'achevant dans un buissonnement d'industries, probablement enchevêtrées dans ses phases terminales (D. de Sonnevill-Bordes, 97, 97 bis). Les porteurs de ces différentes cultures sont représentés par des restes d'importance très inégale.

#### PÉRIGORDIEN

**Le Périgordien ancien : l'Homme du Roc de Combe-Capelle.** — Le plus ancien représentant du Paléolithique supérieur est l'Homme du *Roc de Combe-Capelle*, dont O. Hauser découvrit la sépulture [48, 49], dans un abri de la commune de Montferrand (Dordogne) (Breuil, 10, Peyrony, 81, Rutot, 93 bis).

Le squelette, dont l'authenticité est incontestable, se trouvait à la base de la couche inférieure, directement sur la roche en place, qui était légèrement creusée en ce point (Breuil et Lantier, 16, p. 289). D'après Peyrony [81, p. 170], « il appar-



tenait incontestablement au niveau inférieur (Périgordien I), tous les objets recueillis autour de lui étant de cette culture et la stratigraphie des couches superposées n'étant nulle part interrompue ». Une coupe de Hauser [48] (fig. 1) montre le squelette reposant sur la roche en place, dans le niveau d' « Aurignacien inférieur » (= Périgordien inférieur de Peyrony). Mais cette coupe indique dans le talus une couche sous-jacente de Moustérien. Les coupes relevées par Breuil (fig. 2) et par Peyrony (fig. 3) ne la montrent point. En effet, d'après Peyrony [81, p. 161, note 1], elle n'existait pas réellement, mais O. Hauser avait supposé son existence à cause des outils de type moustérien trouvés dans le niveau de la sépulture. Pauvre en faune, assez puissant en arrière et diminuant progressivement en avant, de 0,10 m d'épaisseur moyenne, ce niveau de Périgordien inférieur, brun rougeâtre, avec plusieurs foyers, était séparé nettement du niveau d'Aurignacien typique qui lui faisait suite par un mince niveau stérile de menus éboulis.

Une série d'environ 250 pièces, provenant en grande partie des fouilles d'Hauser, a été étudiée par M. Bourgon au Musée

des Eyzies [6]. De taille moyenne, plutôt mince, l'industrie lithique est formée en majorité de pièces franchement moustériennes (disques, éclats Levallois, racloirs, pointes moustériennes, denticulés), dont des couteaux à dos courbe et 5 bifaces de type moustérien de tradition acheuléenne. Il s'y joint des grattoirs, des burins, des pièces à troncature oblique, ainsi que des pointes de Châtelperron et des « demi-lunes » moins nombreuses, pièces qui paraissent spécifiques du Périgordien ancien en Périgord. Tous les niveaux de Périgordien inférieur en Périgord montrent cette même association de formes anciennes, empruntées au Moustérien de tradition acheuléenne, et de formes résolument novatrices, permettant de classer cette vieille industrie dans le Paléolithique supérieur.

Dans la région, l'aspect ruisselé et la couleur généralement rougeâtre des dépôts du Périgordien inférieur, la faune sans éléments froids et d'ailleurs mal conservée

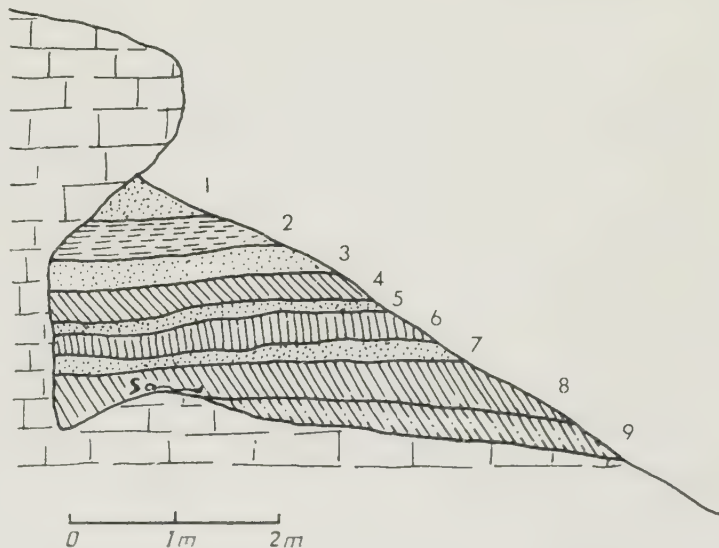


Fig. 1. — Coupe du Roc de Combe-Capelle, d'après O. HAUSER (1911).

1, terre végétale, 0,50 m d'ép. ; 2, *Solutrén*, 0,60 m d'ép. ; 3, couche stérile, 0,30 m d'ép. ; 4, *Aurignacien supérieur*, 0,30 m d'ép. (avec *Solutrén* à pointes à cran) ; 5, couche stérile, 0,15 m d'ép. ; 6, *Aurignacien moyen*, 0,25 m d'ép. ; 7, couche stérile, 0,15 m d'ép. ; 8, *Aurignacien inférieur (squelette)*, 0,30 m d'ép. ; 9, *Moustérien*, 0,25 m d'ép. (O. HAUSER, 1911, 48, plan 7).

indiquent plutôt un interstadaire. Le concassage fréquent du matériel lithique usé et lustré témoigne probablement de l'action du froid du début du Wurm III

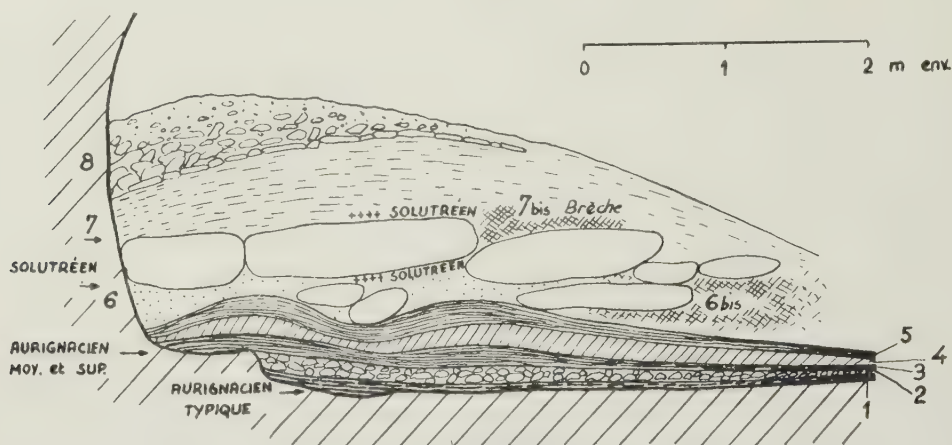


Fig. 2. — Coupe du Roc de Combe-Capelle, d'après H. BREUIL (1907).

1, Aurignacien typique (pointes de Châtelperron), 0,10 m d'ép.; 2, couche stérile de pierrailles, 0,10 m à 0,20 m d'ép.; 3, Aurignacien moyen et supérieur, 0,15 m à 0,20 m d'ép.; 4, couche argileuse rouge pauvre, 0,15 m à 0,30 m d'ép.; 5, transition de l'Aurignacien supérieur au Protosolutréen, 0,05 m à 0,10 m d'ép.; 6, blocs d'effondrement avec Solutréen moyen; 7, Solutréen à rares pointes à cran sur effondrement de la voûte dans « argile sableuse très rouge »; 8, couche stérile de petits éboulis (BREUIL, 1909, 10, fig. 2).

(cryoturbation) sur un matériel déjà déposé (F. Bordes). La conservation d'un

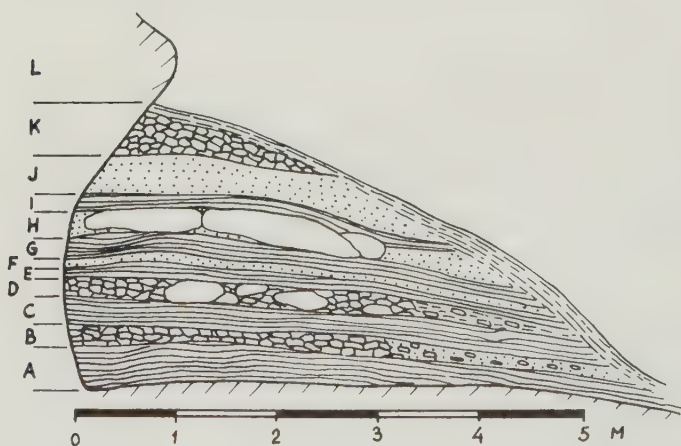


Fig. 3. — Coupe du roc de Combe-Capelle, d'après D. PEYRONY (1907).

A, Périgordien inférieur (pointes de Châtelperron); B, éboulis secs stériles; C, Aurignacien typique I et II; D, éboulis secs stériles; E, Périgordien IV; F, couche argileuse pauvre; G, Périgordien V et Solutréen inférieur; H, blocs d'effondrement; I, Solutréen supérieur; J, couche stérile terreuse; K, couche stérile d'éboulis secs. (PEYRONY, 1943, 81, fig. 1.)

squelette humain à ce stade est un fait exceptionnel, qu'il faut sans doute rapprocher de l'aspect frais, non concassé et non lustré de l'outillage lithique provenant de ce niveau au Roc de Combe-Capelle. Mais il n'est pas possible de savoir s'il faut attribuer ces particularités concordantes à des conditions locales (abri très élevé et peu humide) ou à une date ici plus tardive.

Quoi qu'il en soit de cette date, l'Homme du Roc de Combe-Capelle appartient incontestablement à ce Pé-

rigordien ancien du Périgord dans lequel F. Bordes voit s'effectuer le passage du rameau moustérien le plus évolutif potentiellement grâce à sa variété statis-

tique, au premier stade du Paléolithique supérieur. Il n'existe, dans le Sud-Ouest, aucun autre reste humain rapportable à ce stade, constamment caractérisé par sa pauvreté en faune et en outillage osseux.

**Restes humains du Périgordien supérieur.** — Le Périgordien moyen et supérieur (= Aurignacien supérieur de Breuil) rassemble des outillages qui comportent tous, mais dans des proportions très variables, la pointe de La Gravette (Périgordien III et IV de Peyrony). Dans certains niveaux, peut-être postérieurs, il s'y ajoute des outils spéciaux, pointes de La Font-Robert, éléments tronqués, burins de Noailles (Périgordien V de Peyrony). La position stratigraphique et donc les relations chronologiques des divers « facies » distingués dans cet ensemble restent imparfaitement connues. Les fouilles en cours dans les gisements-clefs de Laugerie-Haute (Bordes, 4) et de l'abri Pataud (Movius, 69 bis) entraîneront sans doute un remaniement de la classification de Peyrony pour ces stades. Le type humain correspondant reste pratiquement inconnu, car, dans ces niveaux, les découvertes, d'ailleurs généralement bien repérées, sont rares et toujours fragmentaires. Aucun reste n'est connu en Dordogne.

*L'abri des Vachons* (Charente) a donné à J. Coiffard [28] une molaire supérieure portant des rainures volontaires (Ferembach, 37), qui provient du niveau 3, bien caractérisé (pointes de La Gravette, pointes de La Font-Robert, éléments tronqués) comme Périgordien supérieur (V de Peyrony) (Bouyssonie et de Sonneviller-Bordes, 7).

*La grotte de Pair-non-Pair* (Gironde) a donné à F. Daleau un occipital provenant de l'assise CD, puis un humérus de l'assise AB (Daleau, 30, 31). Utilisant la terminologie de G. de Mortillet, à une époque où l'Aurignacien *sensu lato* n'avait pas repris son rang dans la classification, F. Daleau qualifia ces niveaux de « Solutréen » ou de « Magdalénien ». En fait, la grotte de Pair-non-Pair, où n'existaient ni l'un ni l'autre, présentait une succession classique allant du Moustérien au Périgordien supérieur, en passant par le Périgordien inférieur et l'Aurignacien typique. Les niveaux D, C, B, représentent les niveaux successifs du Périgordien supérieur, avec « pointes de La Gravette dans toute l'épaisseur, pointe de La Font-Robert dans la partie terminale » (Malvesin-Fabre, 61, p. 8). Contrairement à l'attribution évidemment périmée du *Catalogue des Hommes fossiles* [23, p. 149] au Solutréen, les restes humains de Pair-non-Pair datent du Périgordien supérieur.

*La grotte d'Isturitz* (Basses-Pyrénées) a donné dans divers niveaux des restes humains épars, au cours des fouilles de R. et S. de Saint-Périer [96]. Sur un niveau V d'Aurignacien typique et sous un niveau III *b* de Solutréen, se trouvent deux niveaux périgordiens IV et III *a*.



Le niveau IV, de cendres noires sèches avec nombreux foyers, d'une épaisseur de 0,50 m à 0,60 m, a livré des morceaux de voûte crânienne de faibles dimensions, 2 maxillaires, 1 péroné d'une épaisseur et d'une robustesse considérables (Vallois, *in* 96, p. 167). L'outillage très riche, bien caractérisé par d'abondantes pointes de la Gravette, avec quelques éléments tronqués et de nombreux burins de Noailles, est un Périgordien supérieur, partiellement équivalent du niveau 3 de l'abri des Vachons.

Le niveau III *a*, partie inférieure du niveau III dont le sommet est occupé par le Solutréen, a livré épars des fragments de voûte crânienne dont certains portent des traces nettes de silex, des fragments d'os longs, 4 mandibules, dont une très épaisse et robuste d'adulte et 3 d'enfants, 1 cubitus montrant des dispositions archaïques (Vallois, *in* 96, p. 74-79). Qualifiée d'Aurignacien final dans la terminologie ancienne des auteurs, l'industrie est incontestablement du Périgordien supérieur, avec pointes de La Gravette peu nombreuses, très nombreux burins de tous les types, dont quelques burins de Noailles, rares grattoirs carénés, et, pour l'outillage osseux, une grande abondance d'objets à encoche.

#### AURIGNACIEN TYPIQUE

Fréquent dans le Sud-Ouest, l'Aurignacien typique a livré de nombreux restes humains, en partie à cause des bonnes conditions générales de conservation de l'os dans ces niveaux. Les anciennes fouilles n'ont généralement distingué au plus que deux stades dans l'Aurignacien, mais, à La Ferrassie, D. Peyrony [80] l'a subdivisé en 4 phases (I, II, III, IV). Le même auteur a rapporté à une phase terminale (Aurignacien V) l'outillage du niveau D qui, à Laugerie-Haute Ouest, surmonte toute la série du Périgordien [85]. A vrai dire, la complexité de l'Aurignacien typique est probablement plus grande encore, surtout dans les stades les plus anciens. Une subdivision notamment des niveaux actuellement groupés dans l'Aurignacien I à pointes en os à base fendue s'imposera prochainement (D. de Sonnevill-Bordes, 97, 97 bis).

**Les Hommes de Cro-Magnon.** — Dans le Sud-Ouest, l'Homme de l'Aurignacien doit d'être spécialement bien connu grâce aux sépultures de l'*abri de Cro-Magnon*, dont l'étude géologique est due à L. Lartet [57]. D'après l'excellente coupe qu'il y releva, la stratigraphie était la suivante de bas en haut (fig. 4) :

Sur des éboulis calcaires A, couche B de cendres noirâtres de 0,05 m à 0,10 m d'épaisseur, puis 0,25 m d'éboulis calcaires ; foyer D, charbonneux, mince, de 0,10 m d'épaisseur, puis 0,50 m d'éboulis calcaires ; foyer F de 0,20 m d'épaisseur, n'allant pas jusqu'au fond de l'abri mais se prolongeant en avant un peu plus que les couches précédentes ; couche G, grasse, rouge, moins riche, de 0,30 m d'épais-

seur ; couche H, charbonneuse, la plus étendue, la plus épaisse et de beaucoup la plus riche, de 0,30 m d'épaisseur ; couche I, jaunâtre, un peu argileuse, avec silex et ossements, limitée à sa partie supérieure par la *couche J*, charbonneuse, très peu étendue, très mince, de 0,05 m d'épaisseur, contenant les squelettes ; le tout surmonté d'un éboulis calcaire K, avec quelques silex.

Ce remplissage mesurait environ 1,80 m d'épaisseur et sept lignes de foyers étaient visibles sur la coupe. Les squelettes se trouvaient au sommet de ce remplissage. « C'est à la partie supérieure de cette couche jaune et dans le fond de l'abri qu'ont été trouvés les squelettes humains avec les accessoires de cette sépulture, le tout recouvert, à l'exception d'un espace fort limité de l'enfoncement le plus reculé de la cavité, d'une épaisse couche d'éboulis calcaires. Cette dernière assise renfermait encore quelques silex... Au fond de la grotte se trouvait un crâne de vieillard, qui seul affleurait dans l'espace non comblé de la cavité... Les autres ossements humains se trouvaient autour du premier... Au milieu de ces débris humains gisaient près de trois cents coquilles marines, percées d'un trou et presque toutes appartenant à une espèce très commune sur les bords de l'Océan (*Littorina littorea*)... Il y avait encore des amulettes en ivoire ovales, discoïdes, percées d'un ou de deux trous, des dents perforées, des marques de chasse, des lissiers, des os de cheval arrondis, des flèches losangiques enfin, à base transversalement fendue (*Reliquiae B*, Pl. XII)... enfin des instruments en silex, parmi lesquels dominent le *grattoir* semblable à celui de Gorge-d'Enfer, le *couteau* et une espèce de *perçoir* retailé... » (Hamy, 44, p. 270-271).

Les observations de L. Lartet garantissent qu'il s'agit bien là d'une sépulture paléolithique, sans doute contemporaine du niveau J, antérieure de peu à l'abandon définitif de l'abri. Malheureusement le matériel provenant de ce niveau, et plus généralement de cet abri, lors des fouilles de L. Lartet, ne nous est pas connu.

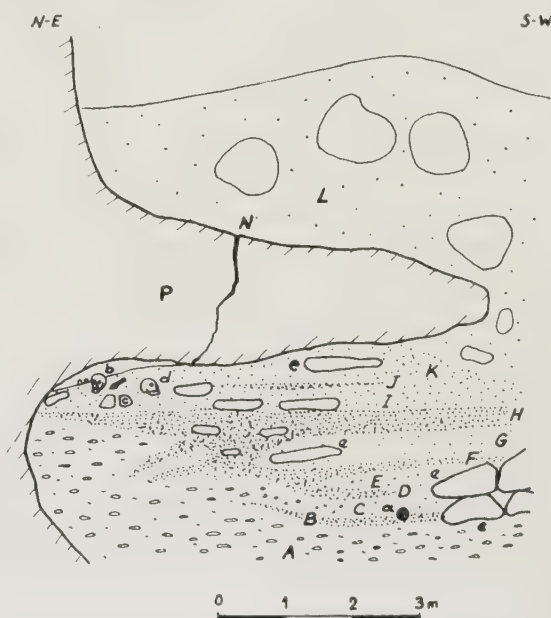


Fig. 4. — Coupe de l'abri de Cro-Magnon, d'après L. LARTET (1868).

A, fragments de calcaire tendre ; B, première couche de cendres, 0,05 m à 0,10 m d'ép. ; C, éboulis calcaires, 0,25 m d'ép. ; D, deuxième couche de cendres, 0,10 m d'ép. ; E, éboulis calcaires, 0,50 m d'ép. ; F, troisième couche de cendres, 0,20 m d'ép. ; G, couche grasse, rouge, moins riche, 0,30 m d'ép. ; H, couche charbonneuse, la plus riche, 0,30 m d'ép. ; I, couche jaunâtre un peu argileuse ; J, couche charbonneuse, 0,05 m d'ép. (*squelettes*) ; K, éboulis calcaire ; L, terre végétale et éboulis. (E. LARTET et H. CHRISTY, 1865-1875, 57, 1, 67.)

La mention de pointe en os à base fendue autorise l'attribution à l'Aurignacien I. Mais puisque les squelettes se trouvaient à l'extrême sommet du remplissage, avec six lignes de foyers sous-jacents, il faut admettre ou bien que ces foyers inférieurs — au moins les plus anciens — contenaient des cultures antérieures à l'Aurignacien typique (mais il n'en a pas été fait mention), ou bien que les fossiles de Cro-Magnon appartiennent à un stade évolué de l'Aurignacien typique. Fossile directeur classique de l'Aurignacien I, la pointe en os à base fendue accompagne en fait des outillages lithiques statistiquement trop variés pour pouvoir être attribués à un seul épisode de cette civilisation (D. de Sonnevill-Bordes, 97, 97 bis).

**Gisements au nord de la Garonne. — DORDOGNE.** — En dehors des squelettes de Cro-Magnon, peu de restes, assez mal repérés.

A la *grotte de La Combe*, commune des Eyzies, un niveau argileux d'Aurignacien pauvre, succédant à des niveaux moustériens, a donné une dent perforée à Mac-Curdy [60]. L'*abri Blanchard*, commune de Sergeac, qui avait deux niveaux d'Aurignacien typique sans doute archaïque, a livré une 3<sup>e</sup> molaire inférieure droite (Ferembach) à L. Didon [35]. L'*abri de La Rochette*, commune de Saint-Léon-sur-Vézère, a donné des restes de squelette, qui, d'après une coupe de Hauser [48, Pl. 6), se trouvaient en arrière de gros éboulis, au milieu des « niveaux aurignaciens ». Mais ce terme se rapporte ici à l'ensemble des niveaux du Paléolithique supérieur du gisement, qui comportait, outre l'Aurignacien typique, du Périgordien ancien et supérieur et du Solutréen (E. Peyrony, 86). L'attribution précise à l'Aurignacien typique est donc douteuse.

**CHARENTE.** — Assez riche en restes mieux repérés.

Surtout célèbres par les découvertes faites dans les niveaux anciens, les gisements de la Tardoire, Fontéchevade et La Chaise, comme celui de La Quina, ont également livré quelques restes provenant de l'Aurignacien typique. A la *grotte de Fontéchevade*, commune d'Orgedeuil (Vallois, 99), quelques restes humains, dont un pariétal, ont été trouvés par Durosseau et Dugontier, avec une industrie exclusivement aurignacienne, si bien que, « s'ils étaient bien en place », ils doivent être rapportés à l'Aurignacien typique ; un sondage a donné à P. David un radius humain avec le même matériel ; par contre, un métatarsien trouvé par G. Henri-Martin « dans le niveau du Moustérien de tradition acheuléenne (C 2) au-dessous des déblais provenant des fouilles antérieures » pourrait être aurignacien, la stratigraphie ayant été, en ce point de la grotte, très largement bouleversée par les fouilles anciennes et par les terriers (Vallois, 99, p. 156). A *La Chaise*, commune de Vouthon, la grotte Duport a donné un fragment d'occipital d'enfant, attribué par P. David à l'Aurignacien typique [33]. A la *station en aval de La Quina* (Quina Z), commune de Gardes, le niveau inférieur 3 d'Aurignacien typique, d'une épaisseur variant de 0,15 m à 0,90 m, contenait plusieurs lignes de foyers superposés, qui



ont livré d'abondants grattoirs sur lames aurignaciennes, des burins rares, de nombreuses pointes en os à base fendue ; de ce complexe assez archaïque, proviennent « une rotule avec traces de calcination et un fragment de fémur » (H. Martin, 64, p. 60). Dans le même secteur, G. Henri-Martin signale « sous un effondrement aurignacien moyen typique (couche 3) avec foyers en place » deux dents humaines recueillies dans ce milieu [50, p. 61]. A l'*abri des Vachons*, commune de Voulgézac, J. Coiffard [28] a trouvé dans le niveau inférieur 1, avec de l'Aurignacien archaïque [7], 2 molaires et 1 prémolaire (Ferembach, 37).

La *grotte des Rois*, commune de Mouthiers, où J. Coiffard [28] avait déjà recueilli des dents humaines dans des lambeaux de couches accrochés aux parois, a donné, lors des fouilles récentes de Mouton et Joffroy [69], de nombreux restes humains, bien localisés dans des niveaux aurignaciens. La stratigraphie est la suivante de bas en haut :

Reposant sur un niveau A de plaquettes calcaires, couche archéologique B, terreuse, fortement colorée en brun rouge, avec foyers très noirs : 0,30 m à 0,60 m d'épaisseur ; couche A 2, fortement sableuse, avec zones de petites blocailles, localement subdivisée en  $\alpha$  et  $\beta$ , le niveau  $\beta$  très pauvre, « contenant d'intéressants vestiges humains » : 0,15 m à 0,35 m d'épaisseur totale ; couche A 1, avec blocailles et éboulis, avec traces d'habitat sporadique : 0,50 m d'épaisseur et plus. Le tout recouvert d'humus.

« L'absence de sépulture est compensée par l'abondance des dents isolées et les fragments de mandibule recueillis dans les couches A 2 et surtout B », écrivent les auteurs (p. 92). « Une de ces dernières, récoltée dans le grand foyer de A 2, porte des stries de décarnisation... » L'étude de ces restes — 1 mandibule d'enfant, un fragment de mandibule d'adulte et 40 dents isolées, — est due à H.-V. Vallois [69, p. 118-137]).

Les outillages permettent d'attribuer la couche inférieure B à l'Aurignacien I, qui, d'après Mouton et Joffroy, serait ici d'un stade postérieur à celui du niveau F de La Ferrassie pris comme référence, et la couche moyenne A 2 à l'Aurignacien II, équivalent de celui du niveau H de La Ferrassie. Les restes humains qu'elles contiennent sont donc exactement repérés.

CHARENTE-MARITIME. — Dans une des grottes de *La Roche-Courbon*, au nord-ouest de Saintes, qui a livré, au cours des fouilles sans méthode qui depuis longtemps bouleversent le gisement, du Moustérien et de l'Aurignacien typique (Patte, 72), MM. Colle et Geay ont trouvé récemment « un crâne avec la partie supérieure de son squelette » (Vallois, 99 *bis*), la partie inférieure manquant. « L'industrie qui l'entourne est de l'Aurignacien. Les couches archéologiques à cet endroit ne paraissant pas avoir été remaniées, il est très probable que les restes humains étaient bien en place. L'hypothèse d'une sépulture néolithique (ou plus récente) en milieu paléolithique ne doit cependant pas être *a priori* exclue », écrit Vallois (99 *bis*, p. 155).

VIENNE. — La *grotte des Cottés*, commune de Saint-Pierre-de-Maillé, donna à M. de Rochebrune [93] les restes d'un squelette trouvé dans le talus, « ... à 2 m environ au dehors de la grotte, dans un humus noir et friable... » H. Breuil, qui a étudié l'industrie de ce gisement, a donné quelques indications plus précises [9, p. 49) : « A 2 m de profondeur, la couche de terreau noir fut retrouvée, mais beaucoup plus épaisse que dans la caverne et, atteignant 0,50 m de puissance, elle s'étendait du seuil de la caverne à 3 ou 4 m au dehors ; sa surface était jonchée d'ossements et avait une coloration ocreuse... A 2 m du seuil de la caverne et dans la même couche, les débris d'un corps humain très incomplet furent retrouvés... M. de Rochebrune m'a positivement affirmé qu'il n'y avait aucune trace de remaniement au-dessus de ces restes et qu'ils étaient parfaitement en place... » Discutant la position stratigraphique du « crâne aurignacien des Cottés », dont il fait l'étude anthropologique, E. Patte [74] note qu'un sondage récent de L. Pradel (1951), à droite de l'entrée, a trouvé, à 0,60 m de profondeur, un mince niveau de Périgordien supérieur, de 0,02 m à 0,07 m d'épaisseur, puis, entre 1 m et 1,47 m de profondeur, le niveau classique d'Aurignacien typique du gisement. Ces observations coïncident avec les conditions de profondeur décrites par Breuil. Si l'affirmation de M. de Rochebrune sur le non-remaniement du niveau correspond à la réalité, le squelette des Cottés appartenait effectivement à l'Aurignacien typique.

L'outillage des Cottés s'individualise par des lames aurignaciennes étranglées, à gorge plus serrée que dans les sites du Périgord, mais l'étude statistique de la série recueillie par Pradel démontre que l'Aurignacien des Cottés est identique à l'Aurignacien I de La Ferrassie, les graphiques cumulatifs des deux séries étant superposables (D. de Sonnevill-Bordes, 97).

INDRE. — L'*abri des Roches*, commune de Pouligny-Saint-Pierre, qui contenait plusieurs niveaux (Aurignacien typique et Périgordien supérieur), aurait livré à l'abbé Billot, avec de la faune et des « silex aurignaciens », un fragment de mandibule d'enfant (Patte, 72, p. 136).

**Gisements des Pyrénées.** — HAUTE-GARONNE. — Contrairement à l'indication du *Catalogue des Hommes fossiles* [23, p. 162], la découverte de 17 squelettes dans la *grotte d'Aurignac* n'est pas le fait de E. Lartet en 1860, mais bien d'un ouvrier terrassier en 1852 (E. Lartet, 55 ; Ch. Lyell, 59, p. 202). En 1860, E. Lartet, qui ne put alors voir les squelettes, enterrés depuis la découverte au cimetière du village, reprit des travaux dans les « parties encore intactes des dépôts de l'extérieur de la grotte ».

D'après la coupe d'E. Lartet (fig. 5), la stratigraphie était la suivante de bas en haut : à l'extérieur, dans le talus, couche 3, noire de cendres et de charbon, de 0,15 m d'épaisseur, « avec des os de mammifères éteints et récents, brisés, brûlés et rongés ; il s'y trouvait aussi des pierres de foyer et des ossements travaillés :

pas d'ossements humains » ; au-dessus, couche 4 « contenant des objets analogues et un peu de cendres disséminées », le tout recouvert par un talus de déblais [5], « venant de la partie supérieure de la colline ». A l'intérieur, derrière une plaque de pierre qui fermait la grotte, au moment de la découverte de 1852, mais n'allait pas certainement jusqu'au sol rocheux, E. Lartet trouva à la base « un lit de terre rapportée » de 0,60 m d'épaisseur, qui contenait « quelques os humains, des os d'animaux d'espèces vivantes et éteintes et un assez grand nombre d'objets travaillés ». Extérieurement à la dalle, on ne trouva aucun ossement humain.

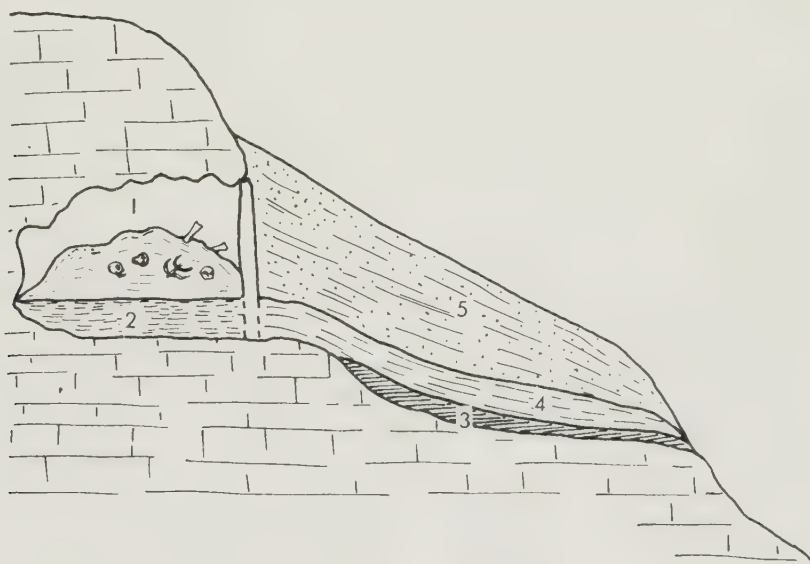


Fig. 5. — Coupe de l'abri d'Aurignac, d'après E. LARTET (1860).

1, sépulture collective; 2, « lit de terre rapportée », avec ossements humains, faune, objets travaillés, 0,60 m d'ép.; 3, couche noire, avec faune, outillage paléolithique et sans ossements humains, 0,15 m d'ép.; 4, couche « contenant des objets analogues et un peu de cendres disséminées »; 5, talus de déblais. Extérieurement à la dalle, aucun ossement humain. (E. LARTET, 1861, 55; LYELL, 1870, 59, p. 202.)

Dans les déblais anciens tamisés, provenant de la destruction de la sépulture collective, E. Lartet trouva, avec des fragments de poterie et des silex, divers os humains, dont un fragment de mandibule avec ses dents (Hamy, 44, p. 261-263).

Il est évident que si les niveaux du talus représentent une couche paléolithique d'Aurignacien typique, avec pointes en os à base fendue, parfaitement en place, le « lit de terre rapportée » de l'intérieur représente la même couche ou son sommet, remaniée lors de la mise en place de la sépulture et sans doute aussi lors de l'exhumation des squelettes. « Les squelettes correspondaient à des sépultures néolithiques dans la couche paléolithique » (*Catalogue*, p. 162).

L'abri de Téoule, commune de Cassagne, fut vidé en trois jours par B. Thomson [98], qui y trouva divers restes humains dont un crâne. D'après ce fouilleur, les terres présentaient 1,50 m d'épaisseur à l'entrée, 0,70 m vers le fond, et le palier



rocheux se creusait en cuvette à l'aplomb de la voûte actuelle. Le gisement « ne donnait pas l'impression d'avoir été remanié, mais aucune trace de foyer n'a été retrouvée, bien que les fouilles aient été conduites avec beaucoup de méthode par tranches horizontales... A 50 cm du fond de l'abri et à 50 cm de profondeur, j'ai découvert une mâchoire humaine avec 4 dents... Tout près de cette mâchoire, une molaire de *Rhinoceros tichorhinus* et un lisseur losangique plat en os très poli et aux bords amincis par un long usage [très peu caractéristique d'après la figure donnée par l'auteur] ... D'autres ossements humains dont un crâne furent recueillis tout près de l'aplomb de la falaise sur une couche d'argile jaune de 4 cm d'épaisseur et sous laquelle on retrouvait des os brisés et calcinés et des silex ».

Une coupe schématique montre cette disposition des restes humains reposant au-dessus de la couche archéologique. Il y aurait eu des tombes à caissons néolithiques sur le plateau, et la terre superficielle de l'abri, peu épaisse, contenait des fragments de poterie. La contemporanéité de ces restes humains avec la couche d'Aurignacien typique n'est donc pas certaine. Néanmoins ils sont attribués à cette civilisation dans le *Catalogue des Hommes fossiles* [23, p. 159], peut-être en raison de leur état de fossilisation, sur lequel H. Vallois, qui en a fait l'étude, n'a cependant donné aucune indication.

Dans la grotte voisine de *Tarté*, commune de Cassagne, B. Thomson aurait mis au jour à la même époque et en milieu également aurignacien une canine humaine (*Catalogue*, 23, p. 159).

H. Vallois [23, p. 139] propose de rectifier la détermination classique de la mâchoire et des autres restes provenant de la *grotte inférieure de Gourdan* (Piette, 87), attribuée par Hamy à l'homme de Néanderthal [92]. Classée par Piette comme « moustérienne et solutréenne », l'industrie serait, d'après Breuil [12], « aurignacienne et solutréenne » : « les os humains ne datent donc pas du Paléolithique moyen, comme on le dit habituellement », écrit H. Vallois, qui les rapporte à l'*Homo sapiens*. Mais leur attribution plus précise reste incertaine. D'après Obermaier [70, 71], un fémur humain aurait été trouvé à la *grotte de Gargas*, en milieu aurignacien, par H. Breuil, qui a affirmé avoir fait aucune découverte de restes humains dans ce gisement (*Catalogue*, 23, p. 164).

BASSES-PYRÉNÉES. — Dans la Grande Salle de la *Grotte d'Isturitz*, R. et S. de Saint-Périer [96] ont trouvé sous les niveaux périgordiens (III a et IV) et séparé d'eux par une couche stérile un niveau (V) d'Aurignacien typique. Ce niveau V, le plus inférieur de la Grande Salle, jaune, argilo-sableux, avec blocs d'effondrement et stalagmite, présentait plusieurs traces de foyers noirs, qui ont livré 1 phalange et 1 fragment de mandibule. Sans outillage en os caractéristique, l'industrie est attribuable à une phase ancienne de l'Aurignacien I, à cause de l'importance des lames aurignaciennes et de la rareté des burins.

## PROTOMAGDALÉNIEN

A *Laugerie-Haute Est* [85], les fouilles de D. Peyrony ont montré, entre les niveaux B du Périgordien et le niveau H du Solutrén inférieur, l'existence d'une couche noire, charbonneuse, meuble, d'une épaisseur variant de 0,20 m à 0,40 m. Ce niveau, nettement et constamment séparé de la couche périgordienne sous-jacente B' par de menus éboulis calcaires, est séparé du Solutrén par un gros éboulis vers l'Ouest de la coupe, mais vers l'Est il se rapproche de la base du niveau solutréen au point de s'en distinguer très difficilement. En outre, les fouilles actuelles de F. Bordes viennent d'établir que ce niveau F est, par endroits, séparé du Solutrén par un niveau d'Aurignacien final (V de Peyrony) qui s'intercale entre eux localement. Il est donc antérieur à cet Aurignacien (Bordes, 4).

Le matériel abondant recueilli dans ce niveau bien repéré stratigraphiquement est nettement individualisé et particulièrement original. Il comporte de très belles et grandes lames largement retouchées, de nombreux burins souvent dièdres, fréquemment doubles, des grattoirs sur bout de lame, de très abondantes lamelles à bord finement abattu, ainsi qu'un outillage en os abondant, avec sagaies, poinçons, baguettes, souvent à sillons évidés. Un bâton percé en bois de Renne, gravé en léger relief de deux Mammouths affrontés et d'un Bison, est d'un style déjà évolué. D. Peyrony, qui a distingué et décrit cette industrie, a interprété cet ensemble si spécial comme le précurseur du Magdalénien, dont il est pourtant séparé par toute l'épaisseur de la série solutréenne, et l'a baptisé du nom de Protomagdalénien [77].

Uniquement représentée à Laugerie-Haute Est, cette industrie si originale était restée quelque peu méconnue, jusqu'à la découverte récente faite par H. Movius d'un niveau identique par son aspect géologique comme par son outillage à l'*abri Pataud*, sur la rive opposée de la Vézère (Movius, 1958). L'intérêt de cette découverte est considérablement augmenté par la présence dans ce niveau d'un squelette humain très bien conservé. En effet, quelles que soient les interprétations que permettra de proposer de l'industrie la poursuite des fouilles à Laugerie-Haute et à l'abri Pataud, ce niveau, et donc le squelette qu'il contient, se situe chronologiquement entre le Périgordien évolué et le début du Solutrén, c'est-à-dire quelque peu avant la phase finale du Wurm III. La rareté des restes humains, de plus toujours très fragmentaires, rapportables au Périgordien supérieur et leur absence dans le Solutrén inférieur confèrent évidemment au squelette du Protomagdalénien de l'abri Pataud une considérable valeur de « relais », le type humain de la fin du Wurm III étant resté pratiquement inconnu jusqu'ici dans la région considérée.

## SOLUTRÉEN

Bien individualisé par un outillage lithique que caractérisent dans tout le cours de son développement la retouche plate à bords parallèles et une répartition statistique constante des types d'outils communs, le Solutrén est beaucoup moins bien représenté dans le Sud-Ouest de la France que les autres civilisations du Paléolithique supérieur. Débutant vers la fin du Wurm III (éboulis encore thermoclastiques du Solutrén inférieur à pointes à face plane de Laugerie-Haute), il voit s'accomplir progressivement l'amélioration des conditions climatiques au cours de sa phase moyenne (Solutrén à feuilles de laurier) et au début de sa phase supérieure (Solutrén à pointes à cran), sa période terminale étant pleinement interstadaire (F. Bordes, 4). Les restes humains sont absents des niveaux anciens, rares, fragmentaires et parfois d'attribution douteuse dans les suivants. Les gisements des Pyrénées n'en ont pas livré.

DORDOGNE. — D'après les indications de Peyrony et de Breuil, les nombreux restes humains provenant des gisements de Laugerie-Haute et de Badegoule sont, à juste titre, considérés comme très douteux par H. Vallois [23, p. 165]. Au cours de fouilles anciennes, conduites sans souci de la stratigraphie, le vaste et complexe abri de *Laugerie-Haute* et sa partie voisine de *Laugerie-Intermédiaire* ont livré divers squelettes, d'autant plus douteux que des sépultures néolithiques ou plus tardives y ont été découvertes à plusieurs reprises. Découvert par le garde de Laugerie-Haute, le squelette décrit par G. Lalanne [53] comme solutréen reposait au bord du vieux chemin, à 0,30 m sous le sol, sur un bloc éboulé, au-dessus d'un foyer solutréen ; il n'était recouvert que par un sable grossier et provient sans doute d'une sépulture médiévale. Les restes humains trouvés par O. Hauser à *Laugerie-Intermédiaire* sont tout aussi douteux. Il en est de même des restes trouvés à diverses reprises, notamment par O. Hauser [48, p. 20], dans le vaste site de *Badegoule*, où il existait des inhumations récentes, au moins néolithiques.

L'*abri Labattut*, commune de Sergeac, contenait, superposé à des niveaux périgordiens, un niveau de brèche compacte, avec feuilles de laurier mais sans pointes à cran (Breuil, 14) ; ce Solutrén moyen a livré à L. Didon « les fragments d'un squelette d'enfant, dont un crâne, accompagné de grandes coquilles de *Cypræa* et de dents de Cerf perforées... » qui se trouve au Musée de Saint-Germain (Breuil et Lantier, 16, p. 295). Au *Fourneau-du-Diable*, commune de Bourdeilles, D. Peyrony [78, p. 48] a trouvé plusieurs molaires « dans la strate supérieure solutréenne de la terrasse supérieure », c'est-à-dire dans le niveau terminal du Solutrén supérieur à pointes à cran.

CHARENTE. — A la *grotte du Placard*, commune de Vilhonneur, A. de Maret



distingua 8 niveaux archéologiques, les couches n° 2 et n° 3 contenant respectivement le Solutréen moyen à feuilles de laurier et le Solutréen supérieur à pointes à cran, les couches n° 4 à n° 7 le Magdalénien (A. de Mortillet, 66). Les unes et les autres ont livré des restes humains. Dans une note reproduite par Breuil (Breuil et Obermaier, 17), A. de Maret indique : « Dans le Solutréen supérieur (couche n° 3), une portion de crâne provient du milieu de la grotte, à gauche, touchant le rocher ; il porte des traces de brûlures produites par un foyer placé immédiatement au-dessus ; un maxillaire supérieur — pouvant provenir du même niveau

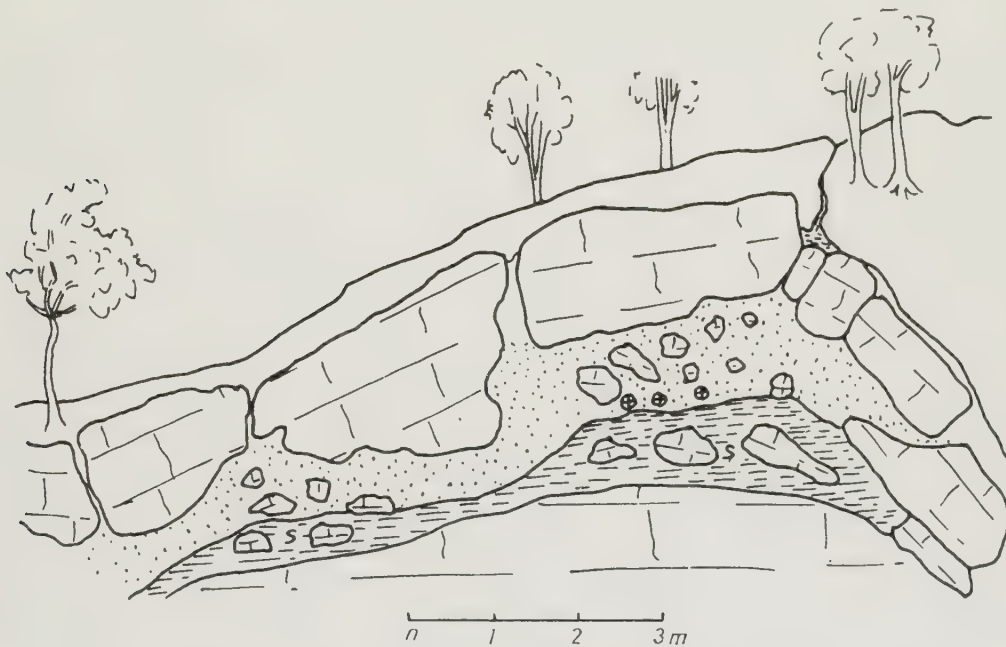


Fig. 6. — Coupe de la sépulture du Roc-de-Sers, d'après H. MARTIN (1923).

S, couche inférieure solutréenne, 0,90 m d'ép. ; au-dessus, couche supérieure sableuse contenant de gros blocs (squelettes indiqués par des +) ; le tout recouvert d'énormes blocs formant abri. (H. MARTIN, 1928, 63.)

mais n'étant pas à côté — et une autre portion de crâne viennent du même niveau. » Ces crânes (n° 4, 12 avril 1882, et n° 2, 22 avril 1882) « façonnés en coupes » ont été étudiés par Breuil et Obermaier avec ceux des niveaux magdaléniens [17, fig. 2 et 6]. Des débris d'arcade dentaire, provenant des niveaux 2 et 3, ont été décrits par Hamy [45, p. 434, note 1].

Découverte par H. Martin [63], la sépulture du *Roc-de-Sers*, commune de Sers, est attribuée par lui à la fin du Solutréen, peut-être même au Vieux Magdalénien. Elle est inventoriée comme solutréenne par H. Vallois (*Catalogue*, 23, p. 153). Mais Breuil écrit que « la tombe collective du Roc appartient au Solutréen final ou au Vieux Magdalénien » (Breuil et Lantier, 16, p. 295). D'après la coupe de H. Martin (fig. 6), la sépulture, qui se trouvait en avant de la grotte du Roc, sous

d'énormes blocs, se présentait de la façon suivante : couche inférieure de 0,90 m d'épaisseur, avec très important foyer solutréen, contenant de nombreuses feuilles de laurier et quelques pointes à cran ; couche supérieure sableuse, de 1,35 m d'épaisseur, contenant de grosses pierres, avec squelettes.

« Les squelettes étaient entourés de sable fin, recouverts de grosses pierres... à un tel point que l'espace primitivement libre compris entre la surface de la couche solutréenne et la face inférieure d'un des blocs était entièrement bourrée... quelques silex non typiques étaient disséminés au milieu des squelettes... un morceau d'ocre rouge... dans le sable qui entourait les squelettes j'ai trouvé une phalange de renne et une extrémité inférieure d'humérus... Un fragment de poterie surmontait ces squelettes, je l'ai recueilli au-dessus et presque au contact du crâne n° 1... » (H. Martin, 63, *passim*). A l'exception de ce fragment, aucune poterie et aucun objet néolithique ne furent trouvés.

Les squelettes du Roc de Sers sont évidemment postérieurs au foyer de Solutrén supérieur sur lequel ils reposent. La faible proportion des pointes à cran montre que ce niveau n'est sans doute pas du Solutrén tout à fait final. De là l'attribution de la sépulture soit au Solutrén final, soit au Vieux Magdalénien, mais préciser reste impossible.

VIENNE. — A la *grotte de La Tannerie*, commune de Lussac-les-Châteaux, largement vidée par des travaux anciens, L. Pradel [90] a trouvé dans une rigole quelques lambeaux d'une brèche noirâtre compacte, incrustée au roc, parfaitement en place. A la partie tout inférieure... « il trouva un fragment de la partie gauche d'un maxillaire inférieur d'adulte... » dont E. Patte a fait l'étude [74 bis]. La petite série qui accompagne ce fragment comporte d'assez nombreux fragments de feuilles de laurier et seulement deux pointes à cran, ce qui permet d'attribuer l'ensemble au Solutrén supérieur, non final.

LOT. — A la *grotte de Jouclas à Lacave*, A. Viré [101] a découvert, dans le foyer 1 solutréen, un fragment d'os frontal.

TARN. — La *grotte de Roset*, près de Puiceley, anciennement vidée, avec traces de brèche osseuse sur les parois, a été fouillée par A. Caraven-Cachin [22], qui a retrouvé au fond de la grotte 1 m<sup>2</sup> intact sous le plancher stalagmitique. La stratigraphie y était la suivante de bas en haut : argile jaune, intacte, à la base ; puis couche noirâtre de 0,15 m à 0,20 m d'épaisseur, avec Moustérien ; éboulis calcaires ; puis dépôt stalagmitique jaunâtre, véritable brèche, de 0,14 m à 0,20 m d'épaisseur, contenant des ossements de Mammifères brisés, des coquilles fluviatiles, *des dents humaines* et des silex solutréens, dont 2 pointes à cran barbelées et 2 feuilles de saule ; au-dessus, éboulis avec tessons de poterie de 0,20 m à 0,30 m d'épaisseur. Il s'agirait d'un niveau de Solutrén final, industrie qui,

dans le Sud-Ouest, se trouve fréquemment dans des brèches noirâtres extrêmement dures.

Dans la région étudiée, l'Homme du Solutrén est donc très imparfaitement connu, par des restes fragmentaires provenant exclusivement de la période finale. Aucune sépulture n'y est attribuable avec certitude à cette civilisation.

### MAGDALÉNIEN

Débutant vers la fin de l'interstade Wurm II-IV (Magdalénien I-II), le Magdalénien voit dans ses phases suivantes s'installer assez rapidement les conditions froides et sèches du dernier stade glaciaire du Wurm IV (Magdalénien III-IV), dont le maximum se situe dans la phase finale de cette civilisation (Magdalénien V-VI). A l'extrême fin du Magdalénien (Magdalénien VI 2), débute un climat plus tempéré et plus humide, qui marque la fin des temps glaciaires, mais qui ne se réalisera complètement que pendant l'Azilien.

Classiquement subdivisé en stades I à VI (Breuil, 13), le Magdalénien est la civilisation la plus largement répandue dans le Sud-Ouest, mais elle présente une répartition très inégale selon les phases. Presque partout le plus fréquent, le Magdalénien III à VI est le seul représenté dans la région pyrénéenne. Grâce à l'abondance des sites occupés à cette période, peut-être également par suite d'une généralisation de la pratique de l'inhumation, les restes humains sont nombreux, souvent bien conservés dans des sépultures et fréquemment rapportables avec précision à l'un des stades de la séquence archéologique.

**Restes humains du Magdalénien ancien (I-II).** — De la phase la plus ancienne du Magdalénien I-II, les restes humains sont rares et fragmentaires, localisés en Dordogne et Charente.

**DORDOGNE.** — Les niveaux de Magdalénien ancien de *Badegoule* ont livré à D. Peyrony une incisive humaine [75] et à A. Cheynier 3 dents [24]. Divers fragments ont été trouvés par A. Cheynier en plusieurs points de l'*abri Lachaud*, commune de Terrasson [26], principalement des calottes craniennes et des mandibules (Ferembach, 38). D'après Cheynier, « tout au moins la jeune fille de 13-14 ans montrait tous les signes d'une sépulture intentionnelle pour la disposition des objets qui l'entouraient » [38, p. 78]. « Comme au centre, de la grotte, la couche stalagmitique qui séparait le Proto-Magdalénien I c (= Magdalénien I) du Proto-magdalénien II a (= Magdalénien II) était effondrée et les couches remuées en dessous jusqu'à la base fouillée mais non encore terminée (marne de la grotte), alors que la couche Proto-Magdalénien II était intacte par-dessus cette effraction... » (lettre de A. Cheynier, 21 mai 1958), les restes humains semblent bien appartenir au niveau du Magdalénien I.



CHARENTE. — Les niveaux magdaléniens de la *grotte du Placard* ont livré à A. de Maret divers restes humains, dont des calottes craniennes « façonnées en coupe » analogues à celles des niveaux solutréens sous-jacents. Elles sont également étudiées par Breuil et Obermaier [17], qui reproduisent à leur sujet la note manuscrite de leur inventeur : « *Magdalénien médian* : A) crâne n° 4. Trouvé le 9 mars 1883, ainsi que quatre autres fragments dans le couloir du fond à droite, et touchant le rocher. B) Calotte cranienne n° 5, se trouvait dans le milieu de la grotte, dans la partie en entrant ; découverte le 27 mars 1883. *Magdalénien inférieur* : C) Crâne n° 7. Dans le couloir du fond, à gauche, en entrant, 9 mai 1883 ; D) crâne n° 8 ; E) crâne n° 9 ; F) crâne n° 10. Tous ces crânes étaient placés les uns à côté des autres, la partie concave tournée en haut, comme s'ils avaient servi de coupe. Ils étaient placés dans l'ordre de leurs numéros, le n° 7 le premier, et tous, touchant le rocher, à gauche. G) Crâne sans numéro, portant l'étiquette : couche n° 5 (*Magdalénien ancien*) ; n'est pas mentionné dans la liste manuscrite » [17, p. 323-324].

Des indications complémentaires ont été données par Breuil [11], qui éclairent et précisent notamment le sens des expressions « *Magdalénien médian* » et « *Magdalénien inférieur* », utilisées par A. de Maret. « Dans la couche magdalénienne la plus inférieure, quatre crânes ont été découverts... Avec ces crânes gisaient uniquement un seul fémur et un seul humérus, en contact l'un avec l'autre », écrit-il. Les crânes nos 7, 8, 9, 10, proviennent donc du niveau n° 4, qui contenait le *Magdalénien I* de Breuil. « Dans la couche magdalénienne un peu moins inférieure (seconde à partir du bas) il y avait une partie de maxillaire », c'est-à-dire dans le niveau n° 5, contenant le *Magdalénien II* de Breuil. « Puis du milieu de la grotte, et en avant, une calotte cranienne, enfin un crâne de femme entier, muni de son maxillaire, qui se trouvait dans la partie gauche en entrant, en avant, placé sur un rocher, entouré de nombreuses coquilles percées ou non... il s'agissait bien, on le voit, d'une tête isolée, inhumée avec une riche parure, exactement comme les crânes d'Offnet » (Breuil, 11). D'après E.-T. Hamy, qui en a fait l'étude [45, p. 434], ce crâne féminin du Placard fut exhumé avec d'autres restes par de Maret, le 24 mars 1881, « d'un sol noir mélangé de calcaires et parsemé de foyers » en attaquant la couche n° 4, qui prenait de plus en plus d'importance vers le fond de la caverne. Il proviendrait donc du même niveau de *Magdalénien I*, que les crânes 7 à 10, qui, eux, se trouvaient dans le fond.

#### LES SÉPULTURES DU MAGDALÉNIEN MOYEN ET SUPÉRIEUR AU NORD DE LA GARONNE

A partir du *Magdalénien moyen* (III-IV), la pratique des sépultures s'est peut-être généralisée, car les niveaux de cette période ont livré à plusieurs reprises des squelettes qui avaient été manifestement l'objet d'une inhumation soignée, selon

des rites qui semblent assez voisins d'un site à l'autre. Les sépultures attribuables au Magdalénien III-IV sont plus nombreuses que celles du Magdalénien V-VI dans la région au nord de la Garonne, spécialement en Dordogne.

DORDOGNE. — **La sépulture de l'Homme de Chancelade.** — Le gisement de *Chancelade*, commune de Raymonden, comporte deux parties : le gisement du haut, fouillé par Hardy et Féaux, qui y découvrirent un squelette (1888) [46, 47], et le gisement du bas, fouillé par Didon, puis par J. Bouyssonie, qui y découvrit des niveaux magdaléniens antérieurs à ceux du gisement classique [27].

Le squelette de Chancelade présente toutes les garanties d'authenticité, le premier soin de Hardy ayant été de mandater plusieurs personnes pour constater que les couches étaient bien en place et sans traces de remaniement. La coupe soigneuse relevée par les inventeurs montre la stratigraphie suivante de bas en haut (fig. 7) :

A la base, reposant directement sur le roc, *foyer A*, de 0,37 m d'épaisseur, sablonneux et très noir, vers le milieu duquel on remarque une veinule (a) fortement colorée en rouge brique par du peroxyde de fer s'étendant sur tout le devant de l'abri : le crâne

se trouvait à la base du foyer A, à 1,64 m de profondeur, le côté gauche en contact avec le roc. *Couche B*, de 0,32 m d'épaisseur, de terre jaune mélangée de nombreux débris de calcaire et constituée en grande partie de « limons d'inondation » ; *Foyer C*, de 0,40 m d'épaisseur, de couleur grisâtre, particulièrement riche en silex et ossements travaillés ; *Couche D*, de limon d'inondation atteignant 0,55 m d'épaisseur : « on remarquera au milieu de cette couche le dernier prolongement d'un *foyer E* presque disparu en cet endroit, mais le plus important par l'abondance des ossements fossiles et des objets ouvrés qu'il contenait ». Vers le

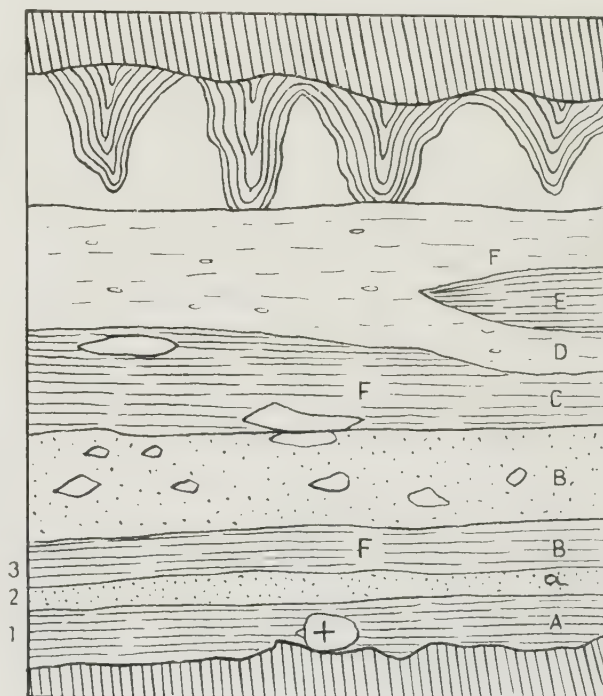


Fig. 7. — Coupe de l'abri de Raymonden-Chancelade, d'après M. HARDY (1888).

A, foyer noir (*squelette* à la base), 0,37 m d'ép. subdivisé en deux parties (A et B, ou 1 et 3) par une veinule (a) rouge de peroxyde de fer ; B, couche jaune de « limons d'inondation », 0,32 m d'ép. ; C, foyer grisâtre très riche, 0,40 m d'ép. ; D, couche limoneuse, 0,55 m d'ép., montrant en son milieu la fin d'un foyer E ; le tout recouvert d'une nappe stalagmitique reliée à la voûte par des stalactites vers le fond de l'abri. (M. HARDY, 1888, 46.)

fond de l'abri, la couche E était recouverte d'une nappe stalagmitique que de nombreuses stalactites reliaient à la voûte de l'abri.

Les outillages des couches si bien distinguées ne furent malheureusement pas recueillis ou conservés séparément, et la séquence archéologique de Chancelade ne peut être reconstituée que par comparaison avec celles d'autres gisements du Magdalénien supérieur. D'après Hardy, la couche A du squelette ne livra aucun outil typique en os. La riche série du Musée de Périgueux contient, entre autres, des rondelles d'os gravées, rapportables au Magdalénien IV, des « contours découpés », des fourchettes à oiseaux et de très nombreux harpons à un rang de barbelures, rapportables au Magdalénien V, des burins becs-de-perroquet, des harpons à deux rangs de barbelures, parfois très anguleuses, des ciseaux gravés de files de Chevaux d'un style médiocre, indiquant le Magdalénien VI, qui s'est prolongé ici jusqu'à un stade assez tardif. Quelques grattoirs unguiformes, des pointes aziliennes, un rectangle, un galet gravé permettent de supposer l'existence de l'Azilien, au moins sous forme de traces. Tous ces « fossiles directeurs » proviennent des niveaux B, C, D, E, ce qui place le foyer A à un stade antérieur au Magdalénien IV.

Dans le bas du gisement, les fouilles de J. Bouyssonie ont établi la superposition de 4 niveaux, allant du Magdalénien I au Magdalénien III *b* ou peut-être IV, pour le 4<sup>e</sup> niveau. Comme c'est souvent la règle pour les gisements à double occupation, le niveau supérieur du bas (le 4<sup>e</sup>) et le niveau inférieur du haut (le foyer A du squelette) ont des chances d'établir la liaison entre les deux parties et donc d'être au moins grossièrement contemporains. Ces diverses indications permettraient d'attribuer l'Homme de Chancelade soit à la fin du Magdalénien III, soit au début du Magdalénien IV.

**La sépulture du Cap-Blanc.** — Célèbre par sa frise de Chevaux sculptés comme par sa sépulture, l'*abri du Cap-Blanc* n'a donné lieu à aucune publication concernant l'industrie qui y fut recueillie dans les fouilles de Lalanne (Musée de l'Homme et Collection du Dr Charon au Bouscat). Une courte allusion y est faite cependant par H. Breuil (Lalanne et Breuil, 54). La sépulture fut découverte lors de l'édification du mur de protection pour la frise et l'exhumation faite par D. Peyrony [20] : « ... Le squelette gisait tout à fait à la base du dépôt archéologique ; les fouilles avaient été arrêtées juste au moment de l'atteindre. Il avait été enterré au milieu des pierrailles... Il gisait à 2,30 m de la paroi gravée du fond de l'abri et à 0,60 m seulement au-dessous du niveau des pattes du Grand Cheval... Il ne nous a pas été possible de déterminer s'il y avait eu une fosse ou un simple recouvrement de pierres et de terre. Nous n'avons trouvé autour du squelette aucun objet façonné en pierre ou en os. Immédiatement au-dessus se trouvait le foyer des Magdaléniens qui avaient vécu au-dessus de cette vraie sépulture. » D'après Breuil [16, p. 296], le squelette se trouvait « tout à la base des couches sous



un niveau de Magdalénien III dans une fosse à gauche de l'abri, entouré de pierrailles ».

Le dépôt archéologique surmontant le squelette contenait deux niveaux « à contenu presque identique, le plus ancien était aussi le plus important et s'étendait sur une quinzaine de mètres... L'outillage dénote une phase ancienne du Magdalénien : pas trace de harpons, mais de nombreuses aiguilles, des poinçons, des lames d'os amincies, des lissoirs massifs, des sagaies de type fusiforme ou à base d'un seul biseau montrant souvent de profondes rainures ; on y voit aussi nombre de baguettes à section semi-cylindriques... » (Lalanne et Breuil, 54, p. 402). L'attribution au Magdalénien III ou au début du IV des outillages recueillis lors des fouilles Lalanne au Cap-Blanc est tout à fait vraisemblable, d'après l'examen que nous avons fait de ces séries (D. de Sonnevile-Bordes, 97). Quelques raclettes trouvées dans la sépulture par Peyrony [82] et un triangle scalène qui provient du niveau inférieur ne suffisent pas à vieillir le début de l'occupation jusqu'au Magdalénien I ou II [83]. Le squelette est sans doute de peu antérieur au Magdalénien III, ou plutôt rapportable au début de ce stade.

**La sépulture de La Madeleine.** — L'abri de *La Madeleine* n'avait livré à Lartet et Christy [57] que des restes fragmentaires — fragment de frontal, demi-mandibule, divers os longs — « trouvés au milieu du dépôt et à une certaine profondeur » (Hamy, 44, p. 314), donc attribuables sans plus de précision au Magdalénien supérieur. Un fragment de maxillaire supérieur trouvé par Cartailhac provient d'un endroit remanié (*Catalogue*, 23, p. 144, note 1). Dans la couche moyenne (donc dans le Magdalénien V), D. Peyrony recueillit un fragment de calotte crânienne provenant d'un sujet adulte ; elle était légèrement ovale et ses bords semblaient avoir été régularisés comme si on avait voulu en faire un récipient (Capitan et Peyrony, 21, p. 43).

Lors de la fouille du côté Est, dans le « dépotoir », D. Peyrony découvrit un squelette d'enfant (76 ; 20, p. 122-124). « Il reposait sur une déclivité naturelle ou artificielle du sol argilo-sablonneux de la station d'un rouge brique terreux qui contrastait avec le dépôt archéologique noir superposé. La grande cavité paraissait avoir été approfondie sur ce point. Il n'y avait pas cependant ce qu'on peut appeler une véritable fosse... Le terrain directement en contact avec les ossements humains était rouge-brun d'ocre... » Les ossements portaient des taches d'ocre rouge. De nombreux coquillages et dents percés étaient les restes de colliers.

La couche archéologique en ce point ayant fourni à sa base des fragments de harpons primitifs et un morceau de propulseur sculpté, D. Peyrony place l'inhumation au Magdalénien IV.

**L'Homme écrasé de Laugerie-Basse.** — Au cours des fouilles effectuées à *Laugerie-Basse* par E. Massénat, la station livra divers restes humains trouvés disper-

sés — dents, mâchoires, os longs — et, en 1872, un squelette en assez mauvais état, dit « l'Homme écrasé » de Laugerie-Basse (Massénat, Lalande et Cartailhac, 65), étudié par A. de Quatrefages et E. Hamy (92; 45, p. 441-443).

La coupe était la suivante : 1<sup>o</sup> assise de 1,25 m d'épaisseur avec œuvres d'art ; 2<sup>o</sup> très gros éboulis ; 3<sup>o</sup> sous les éboulis, couche de 1,20 m d'épaisseur... « dans laquelle on remarquait des lits de terre brûlée et de charbons. L'horizontalité de ces couches avait été dérangée par le choc et le poids des rochers ; mais c'est encore au-dessous d'elles que nous avons découvert le squelette humain... à peu près à 3 m au-dessous de la surface des foyers de l'époque du Renne, au-dessous d'une assise de rochers... » [65]. Une vingtaine de coquilles étaient disséminées par couples sur le corps.

L'authenticité du squelette ne fait pas de doute. Le *Catalogue* [23, p. 142] le rapporte au Magdalénien 3, 4, 5 ou 6, du fait que, les fouilles de Massénat manquant évidemment de soin, il peut par conséquent avoir appartenu à n'importe quel niveau du site. En fait, les quelques indications précédentes démontrent à l'évidence qu'il ne peut s'agir d'une sépulture du Magdalénien tardif. En effet, la couche de 1,25 m superposée aux éboulis est magdalénienne, puisque, avec des œuvres d'art, et entre l'éboulis et la sépulture, il y a encore 1,20 m de lignes de foyers magdaléniens. Le squelette se trouvait donc au moins dans la partie moyenne, sinon tout à fait inférieure, de la séquence stratigraphique, ce qui permet de l'attribuer au Magdalénien III ou au Magdalénien IV, dont les niveaux furent retrouvés par Peyrony dans la partie inférieure, en un autre point du gisement (Peyrony et Maury, 84).

D'autres restes humains ont été trouvés dans des niveaux de Magdalénien final VI. La *grotte des Eyzies* a donné à E. Lartet et H. Christy [56] une mandibule et divers fragments. Dans le gisement du village à *Limeuil*, J. Bouyssonie recueillit « un morceau d'occipital n'offrant rien de particulier, mais paraissant bien fossilisé », d'après Boule [19, p. 17]. La *grotte de Rochereil* a donné à deux reprises des restes humains : un squelette d'adulte et d'autres ossements brûlés dans le niveau d'Azilien (Jude et Cruvellier, 52), et un crâne d'enfant dans le niveau de Magdalénien VI. Indiquées comme magdaléniennes par Obermaier [70], une dent et une vertèbre trouvées par Rivière à *La Mouthe* seraient néolithiques (*Catalogue*, 23, p. 166). Une mandibule provient du gisement de La Roche de Lalind (Musée des Eyzies).

GIRONDE. — **La sépulture de Saint-Germain-la-Rivière.** — L'*abri de Saint-Germain-la-Rivière* comporte deux parties, la terrasse ou gisement du haut, où R. Blanchard découvrit une sépulture [1, 2], et le gisement du bas. Un seul niveau archéologique recouvrait la sépulture dans le gisement du haut, tandis que celui du bas en comportait deux.

D'après Blanchard, le squelette replié reposait sur la roche en place, enrobé de terre teinte en rouge, sous un petit coffrage de pierres, sorte de dolmen saupoudré d'ocre rouge. Près de lui se trouvaient une corne de bovidé, un bois de renne, 4 crânes et mâchoires de chevaux, un frontal de bœuf, un bois de renne et 70 canines de cerf percées et gravées de signes géométriques ; des coquillages percés reposaient sur la partie centrale du corps, ainsi que deux poignards en bois de cerf. Au-dessus du dolmen un feu avait été allumé.

L'industrie de ce gisement, en partie détruite par un incendie, n'a pas été publiée. Une bonne série, dont une boîte contenant « les silex allant avec la sépulture », a été donnée au Musée des Eyzies. Les outillages lithiques de la couche supérieure du bas du gisement et de la couche à sépulture de la terrasse sont identiques : les graphiques cumulatifs sont superposables. Outre les caractéristiques statistiques de ces séries, la présence de sagaies à biseau simple en languette, à biseau double arrondi ou taillé carrément, et plus spécialement à gouttières ou rainures profondes soit sur une des faces, soit sur les quatre, permettent de rapporter avec certitude l'industrie de ces niveaux au Magdalénien III de Breuil, auquel appartient probablement aussi la sépulture (D. de Sonnevile-Bordes, 97).

La *grotte des Fées* à Marcamps a donné à F. Daleau [29] divers ossements humains — fragments de maxillaires et dents isolées — que le *Catalogue* rapporte au Magdalénien II [23, p. 136]. La stratigraphie était la suivante de haut en bas : 1) une couche remaniée de cendres, de 0,35 m à 0,45 m d'épaisseur, avec tessons, tuiles, monnaies, silex et ossements carbonisés et un fragment de crâne humain ; 2) couche stalagmitique, de 0,02 m à 0,15 m d'épaisseur, avec débris de poissons et d'oiseaux, et silex et ossements carbonisés ; 3) couche archéologique de 0,25 m à 0,45 m d'épaisseur, enfin, dans les « parties profondes », deux couches de 0,04 m d'épaisseur de sable terreux rougeâtre.

F. Daleau n'a pas indiqué la position des restes humains paléolithiques, mais ils proviennent certainement de la couche inférieure non remaniée. Parmi les pièces figurées, se trouvent une aiguille, une sagaie courte à biseau simple, avec une gouttière sur la face ventrale, des plaquettes d'os incisées de traits réguliers, une base de harpon, un fragment de harpon à double rangée de barbelures incipientes, analogues à ceux du Magdalénien IV. Du même gisement, J. Ferrier [39] a figuré un fragment de harpon à un rang de barbelures, d'après un manuscrit de Daleau. Ces divers objets ne permettent pas de retenir l'attribution au Magdalénien II. Le Magdalénien de la grotte des Fées paraît avoir appartenu aux phases IV et V.

D'autres restes humains, à position stratigraphique mal précisée, sont signalés par Ferrier [39]. Au *gisement de La Pique*, commune de Tizac-de-Curton, « sous un énorme bloc calcaire détaché d'abris voisins, M. Trochon a trouvé la moitié d'un maxillaire inférieur non encore étudié par des spécialistes, mais que nous croyons pouvoir rapprocher du type Chancelade » (p. 108). Tout proche, l'*abri Piganeau*, commune de Dagnac, a livré aux mêmes fouilleurs Trochon et Ferrier « une



calotte crânienne d'un *Homo sapiens* adulte façonné en coupe [qui] a été reconnue avoir été utilisée comme telle par l'abbé Bréuil. Le travail de régularisation par fractures des bords du crâne — par percussion et compression vraisemblablement — ne laisse aucun doute à ce sujet » (p. 103) : elle proviendrait d'un niveau archéologique scellé par des blocs, dont l'outillage, comme celui du gisement de La Pique, est attribuable au Magdalénien supérieur.

TARN-ET-GARONNE. — Les gisements de *Bruniquel* ont fourni des restes humains sur lesquels nous sommes inégalement renseigné. A la *grotte des Forges*, F. Garri-gou, L. Martin et E. Trutat [43] découvrirent deux mandibules (*Crania ethnica*, p. 58), puis de Lastic, 5 crânes, dans du Magdalénien.

Les fouilles conduites par les premiers de ces chercheurs y furent suivies jusqu'à 3 m de profondeur et donnèrent les indications stratigraphiques suivantes, du haut vers le bas : stalagmite de 0,22 m d'épaisseur, puis succession de « couches argileuses se répétant plusieurs fois », avec foyers noirs, alternant avec des lits de « cailloux roulés », c'est-à-dire des galets de rivière. Les 2 mandibules se trouvaient à 2 m de profondeur environ, « dans une couche d'argile contenant en grande quantité des fragments de charbon, des silex taillés et des ossements de Ruminants. Cette couche en supportait une seconde de même nature, mais sans charbon ; le tout était surmonté par la brèche osseuse et la stalagmite » [43, p. 3]. La position de ces restes humains sous la brèche et la stalagmite semblerait plaider en faveur de leur âge magdalénien, leur situation dans la partie supérieure du remplissage argileux paraissant indiquer un stade évolué. D'après les auteurs, en effet, le gisement a livré, sans précision de niveau, un humérus d'Oiseau, orné de figurations schématisées de Poisson, qui ne peut être rapporté qu'à un Magdalénien supérieur.

L'*abri de Lafaye* a livré à V. Brun plusieurs restes humains [18]. Sous une ancienne construction qu'il fit démolir, il trouva deux squelettes, l'un de femme (n° 2), l'autre d'enfant. La stratigraphie était la suivante de bas en haut (*op. cit.*, Pl. VI, p. 43) : à la base sable limoneux gris rougeâtre presque stérile ; couche grisâtre ou rougeâtre, coupée de plusieurs lignes de cendres très noires, de 0,25 m à 0,40 m d'épaisseur ; limon rougeâtre foncé, fin et compact, avec débris calcaires et petits cailloux roulés : 0,10 m d'épaisseur ; couche de sable limoneux coupé de petites veines de cendres noires : 0,40 m d'épaisseur ; couche de sable limoneux avec éboulis coupé d'un épais foyer noir : 0,20 m d'épaisseur ; couche de sable limoneux : 0,20 m d'épaisseur ; couche de limon jaune grisâtre, très compact, avec abondants éboulis en plaques renfermant dans sa partie inférieure le squelette d'adulte et celui d'enfant : 0,20 m d'épaisseur ; couche limoneuse très noire renfermant des cendres et du charbon, placée à 20 cm au-dessus du squelette : 0,04 m d'épaisseur ; couche intacte de sable limoneux gris rougeâtre très dur, coupé de quelques veines charbonneuses, renfermant quelques silex taillés et des osse-

ments brisés, des fragments de bois de renne, quelques rares poinçons : 0,22 m d'épaisseur ; couche de déblais modernes : 0,25 m-0,30 m d'épaisseur.

Les restes se trouvaient donc à environ 75 cm sous la construction. Comme l'observe le *Catalogue*, d'après M. Guerret, « souvent considéré comme une sépulture néolithique en milieu magdalénien », il pourrait être vraiment magdalénien. Au sommet d'une séquence assez importante, il ne peut appartenir au Magdalénien le plus ancien. Le *Catalogue* le classe dans le Magdalénien IV.

Pour terminer, nous signalons des découvertes fragmentaires et dispersées. En *Charente*, E. Patte rappelle la découverte d'un péroné humain à la *grotte de Montgaudier*, dans le limon rouge [72, p. 36]. Dans l'*Indre*, H. Breuil a signalé la découverte à la *grotte de Saint-Marcel* « d'une petite portion de crâne humain très mince, portant des stries au silex très nettes » [8, p. 164]. Dans la *Vienne*, les gisements de Lussac-les-Châteaux ont donné divers restes : ceux de la *grotte de La Marche* et de la *grotte des Fadets*, étudiés par E. Patte [73, 74 bis], proviennent du Magdalénien III.

#### RESTES HUMAINS MAGDALÉNIENS DANS LA RÉGION PYRÉNÉENNE.

LANDES. — **La sépulture de l'abri Duruthy à Sordes.** — L'*abri Duruthy* a donné, lors des fouilles de E. Lartet et Chaplain-Duparc, un squelette écrasé à la base du gisement [58]. « A la base d'un épais foyer sous-jacent à cette sépulture (un ossuaire néolithique au sommet du remplissage), nous trouvions un crâne écrasé, des flèches barbelées et outils en os semblables à ceux du Périgord, enfin un collier de dents d'Ours et de Lion dont un assez grand nombre portaient gravés des lignes ornementales, des flèches, des poissons, et un phoque parfaitement reconnaissable... »

La coupe en ce point était la suivante de bas en haut (fig. 8) : à la base, sol de calcaire nummulitique parfois calciné et rouge recouvert d'une terre rougeâtre provenant de cette calcination prolongée et de la désagrégation du sol, s'épaississant vers l'extérieur ; au-dessus de cette terre rouge, on trouve tantôt une couche très noire de cendres assez grasse, tantôt un limon jaunâtre : une quarantaine de canines d'ours presque toutes percées d'un trou de suspension, et trois canines de lion y ont été trouvées. « Immédiatement à la surface de ce lit se trouvaient les débris épars d'un crâne et d'un squelette humains. Là commençait une couche épaisse de *foyer F* de 0,70 m à 0,80 m d'épaisseur, avec cendres argileuses noirâtres, silex, galets, ossements brisés, et quelques éboulis. La partie supérieure de F était nettement limitée par un petit niveau d'*Helix*. Au-dessus de la couche à *Helix*, *couche F'*, brune un peu rougeâtre, de 0,50 m d'épaisseur moyenne, avec très peu de galets, et au sommet une couche de blocailles. Au-dessus, *couche U* : ossuaire, avec fragments de poterie. Éboulis superficiels remaniés. »

Le foyer F contenait des burins bees-de-perroquet, figurés par les auteurs et,

vers sa base, à proximité du crâne et légèrement au-dessus, un harpon à deux rangées de barbelures (H), ce qui date du Magdalénien VI, la base de ce foyer. La présence de la *couche à Helix* à son sommet et, dans l'outillage figuré, les petits grattoirs unguiformes ou ronds montrent que l'ensemble est certainement tardif. « Nous ne croyons pas pouvoir séparer cette assise [inférieure] du foyer noir F dont elle constitue la base, et considérer le crâne C comme se rapportant à une époque bien antérieure à l'accumulation du foyer noir qui le recouvre immédiatement », écrivent les auteurs.

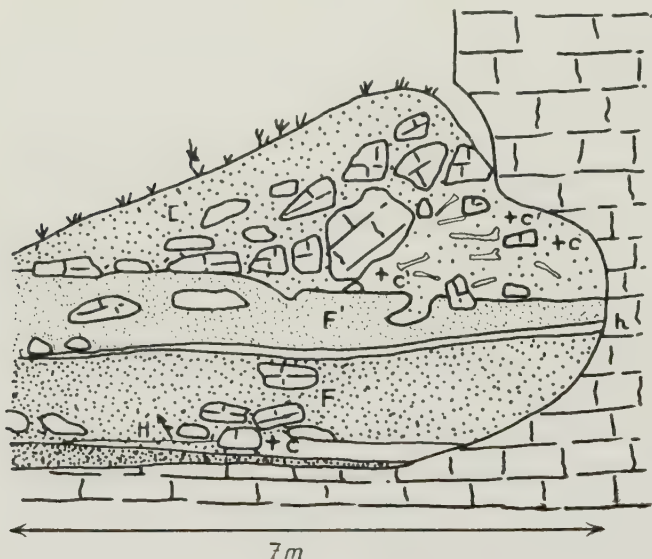


Fig. 8. — Coupe de l'abri Duruthy à Sordes d'après E. LARTET et CHAPLAIN-DUPARC (1874).

A la base, terre rougeâtre; au-dessus, couche tantôt très noire, tantôt jaunâtre (avec canines d'ours et de lion, percées et gravées) et, à la surface, *restes humains* (C); au-dessus, couche F noirâtre de *Magdalénien VI*, 0,70 m à 0,80 m d'ép.; au sommet de F, mince niveau (h) à *Helix*; couche F/ brun rougeâtre, 0,50 m d'ép. moyenne (*Azilien* ?); au-dessus, couche U à sépulture collective néolithique (C, C, C); le tout recouvert par un éboulis superficiel remanié. H, harpon à deux rangs de barbelures (Magdalénien VI), à proximité et légèrement au-dessus du crâne. (E. LARTET et CHAPLAIN-DUPARC, 1874, 58).

tours découpés » (Pl. IX, n° 2) et harpon primitif (Pl. IX, n° 10), qui permettent d'attribuer au Magdalénien IV la molaire humaine trouvée « sans remaniement » dans ce niveau.

BASSES-PYRÉNÉES. — Dans la Grande Salle de la *grotte d'Isturitz*, R. et S. de Saint-Perier [95] ont trouvé divers fragments dans les niveaux magdaléniens dont la stratigraphie était la suivante *de haut en bas* : Niveau I, couche supérieure noire très tassée pierreuse, sous la stalagmite, de 0,05 m à 0,60 m d'épaisseur : Magdalénien VI, avec harpons à deux rangées de barbelures et ciseaux gravés de files

Il semble bien, en effet, que les restes humains et le beau collier doivent être rapportés au début du Magdalénien VI, plutôt qu'au Magdalénien IV, comme le propose Breuil (Breuil et Lantier, 16, p. 297).

Tout proche, l'*abri Dufaur*, qui contenait des couches équivalentes à celles de l'abri Duruthy, avec Magdalénien VI et Azilien au sommet, a donné à Breuil et Dubalen [15] quelques métacarpiens et métatarsiens, mais provenant d'une partie quelque peu remaniée du gisement.

A la *grotte de Brasempouy*, la partie fouillée par Dubalen [36] contenait du Solutréen à pointes à cran et feuilles de laurier et un niveau magdalénien rougeâtre, de 0,10 m à 0,15 m d'épaisseur, avec « con-



de Chevaux ; *Niveau II*, couche inférieure, formée d'un amas de petits éléments anguleux, tantôt secs et grisâtres, tantôt emballés dans une argile rouge humide et tenace, d'une épaisseur très variable de 0,10 m à 1 m ; à la base de ce niveau II, assise assez continue de pierres plates séparant cette couche d'une argile grise très compacte de Périgordien final : ce niveau II a donné au sommet des harpons à barbelures unilatérales (Magdalénien V) et vers la base des sagaies cannelées, des baguettes demi-rondes et des prototypes de harpons (Magdalénien IV).

Les restes humains du niveau I (fragments de crâne, dents) et II (fragments de crâne, mandibule d'enfant, dents) signalés par R. de Saint-Perier [95, p. 12], comme les 4 mandibules avec dents signalées dans le « Magdalénien III » par le *Catalogue* (p. 141), correspondent respectivement au Magdalénien VI, V, et IV (1).

La *grotte d'Espalungue* a livré un métatarsien (F. Garrigou et L. Martin, 42).

HAUTES-PYRÉNÉES. — La *grotte inférieure d'Aurensan*, à Bagnères-de-Bigorre, a donné divers restes humains à E. et C. Frossard [40]. La stratigraphie y était la suivante : 1<sup>o</sup> couche inférieure de limon argileux jaune plastique et collant, avec éboulis anguleux et cailloux roulés, atteinte sur 1,50 m de profondeur, stérile sauf à son sommet ; 2<sup>o</sup> couche moyenne principale, gris-noir, charbonneuse, parfois stalagmitée contre les parois, avec un foyer principal de 0,60 m d'épaisseur et des foyers secondaires, séparés les uns des autres par des limons argileux ; 3<sup>o</sup> couche supérieure stérile, de terreau gris et jaune pâle, mêlé d'éboulis et de quelques galets, avec deux amas de 20 à 25 cm « entièrement composés d'*Helix* ».

Les restes humains ont été trouvés « mêlés aux ossements de mammifères engagés dans notre seconde couche, surtout vers les parois de la grotte... Un grand nombre d'autres ossements humains ont été recueillis depuis, entre autres un groupe appartenant au même individu, accroupi contre la paroi occidentale du réduit et enseveli, en partie dans les terres meubles de l'étage le plus élevé de la couche et en partie dans la couche moyenne » : celui-ci ne paraît donc pas paléolithique, puisqu'il a été inhumé postérieurement à la couche magdalénienne. Parmi les dents, une quarantaine, « celle qui est gâtée a dû faire souffrir cruellement son possesseur » : elle est certainement, elle aussi, post-paléolithique.

D'après les figures et les descriptions données par les auteurs, l'outillage se rapporte à plusieurs stades du Magdalénien supérieur, peut-être IV (disques-boutons) et V-VI (harpons). Une partie au moins des restes humains ne sont pas paléolithiques.

La *grotte des Espéluques*, à Lourdes, a donné à Milne-Edwards et E. Lartet un fragment de calotte crânienne (*Crania ethnica*, p. 104). D'après C. Frossard [41], Garrigou et Martin y avaient distingué deux niveaux, la partie supérieure plus meuble et plus noire, la partie inférieure plutôt jaunâtre ou rougeâtre et plus

(1) Une confusion entre les numéros des niveaux et ceux des stades archéologiques a entraîné une erreur générale d'attribution des industries de la grotte d'Isturitz, dans le *Catalogue*, p. 141.

tassée. Il y avait plusieurs foyers, qui auraient livré des baguettes demi-rondes et des aiguilles.

HAUTE-GARONNE. — La partie supérieure des *grottes de Gourdan*, fouillée par E. Piette [87], contenait à la base sur le sol rocheux une argile jaune micacée, stérile, d'épaisseur variable, puis une couche archéologique de l'Age du Renne, de 3 m à 6 m d'épaisseur, divisée en strates jaunâtres à la base, noirâtres vers le sommet ; par endroits, une couche stalagmitique séparait ces niveaux paléolithiques des couches néolithiques et postérieures par lesquelles se termine l'occupation. De l'ensemble de la couche du Renne, proviennent divers débris humains, attribuables sans plus de précision au Magdalénien supérieur.

L'*abri de Montconfort*, commune de Saint-Martory, a été fouillé par L. Darbas [32], qui y a relevé la coupe suivante de haut en bas. A l'aplomb de la voûte, sous 0,30 m de couche superficielle, couche argileuse friable de 0,25 m, avec quelques « jolis silex » ; au-dessous, traces d'un 1<sup>er</sup> foyer très pauvre ; puis, sous 0,15 m d'argile, 2<sup>e</sup> foyer plus riche, établi sur les dalles plates, avec baguettes demi-ronde et « contour découpé » en forme de queue de poisson ; sous de l'argile, 3<sup>e</sup> foyer, se trouvant à 2 m de profondeur par rapport au niveau superficiel de l'abri, il a livré 4 fragments de crâne humain, qu'accompagnaient des dents percées, plusieurs lames en os très amincies et arrondies, sans doute des lissoirs, quelques fragments d'aiguilles et des silex.

Baguette demi-ronde et « contour découpé » permettent d'attribuer le 2<sup>e</sup> foyer au Magdalénien IV ; le 3<sup>e</sup> foyer qui a livré les restes humains et des aiguilles, pourrait être du Magdalénien III.

ARIÈGE. — La *grotte supérieure de Massat ou Haut-Massat* a donné à A. Fontan une grosse molaire pentacuspide dans son assise profonde, mais c'est dans la grotte inférieure qu'a été trouvé le harpon à un rang de barbelures qui indique une occupation datant du Magdalénien V, tout au moins à la grotte du Bas-Massat (Hamy, 44, p. 307). A la *caverne des Trois-Frères*, près de Montesquieu-Avantès, H. Bégouen a recueilli 1 ulna [71].

L'Homme du Paléolithique supérieur est très inégalement représenté par ses restes dans la région considérée. Les conditions variables de conservation des ossements, la plus ou moins grande densité d'occupation, le développement plus ou moins important des inhumations faites avec soin dans les abris et les grottes, la pratique de certains rites, tels le culte des crânes (le Placard) ou l'anthropophagie, que l'éparpillement de fragments de crâne coupés au silex a permis d'envisager (Isturitz, Les Rois), sont autant de facteurs qui concourent à augmenter ou diminuer le nombre des documents, dans des proportions d'ailleurs impossibles à

évaluer. Les Hommes du début du Paléolithique supérieur sont relativement bien représentés, soit dans le Périgordien ancien par l'Homme bien conservé du Roc de Combe-Capelle, soit dans les stades anciens de l'Aurignacien par des restes plus fragmentaires mais assez nombreux. Peut-être les Hommes de Cro-Magnon sont-ils un peu postérieurs. Il en est tout autrement dans la suite du Wurm III, qui jusqu'ici n'avait livré que de rares débris, tous du Périgordien supérieur (V de Peyrony). Aussi les caractères physiques des hommes qui ont développé dans leurs stades évolués les industries périgordiennes et aurignaciennes nous restent-ils inconnus, ce qui rend difficile à démontrer la théorie des deux races telle que l'a conçue D. Peyrony, du moins pour ces stades terminaux. De ce fait, la découverte de l'abri Pataud (Movius) qui fait connaître l'homme d'une phase assez avancée du Wurm III présente un surcroît d'intérêt. La sépulture du Roc de Sers étant impossible à dater, l'Homme du Solutréen reste très mal représenté et seulement dans la période finale de cette civilisation. Pour le Magdalénien, les documents, par contre, se multiplient, surtout à partir du Magdalénien III, qui voit le début du Wurm IV. La plus belle des civilisations paléolithiques, la plus proche de nous par sa conception si juste de l'œuvre d'art, est aussi la plus largement répandue dans le Sud-Ouest de notre pays. C'est la densité des points d'occupation, mais aussi le respect des morts, dont témoignent le soin et l'abondance des sépultures, qui expliquent le grand nombre de documents dont disposent anthropologues et ethnographes, d'autant plus précieux pour les uns et les autres qu'ils sont généralement bien conservés et datés avec précision.



## BIBLIOGRAPHIE

1. BLANCHARD (R.). 1935. — Découverte d'un squelette humain à Saint-Germain-la-Rivière (Gironde) (*Revue historique et archéologique du Libournais*, Bordeaux, 9 p., fig.).
2. BLANCHARD (R.). 1937. — Notice sur le fossile humain de Saint-Germain-la-Rivière (Gironde), Montignac, 13 p., 4 fig.
3. BORDES (F.). 1958. — Le passage du Paléolithique moyen au Paléolithique supérieur (*Neandertal centenary*, 1856-1956, Utrecht, Hollande, p. 175-181).
4. BORDES (F.). 1958. — Nouvelles fouilles à Laugerie-Haute Est. Premiers résultats (*L'Anthropologie*, t. 62, p. 205-244, 27 fig.).
5. BOULE (M.). 1946. — Les Hommes fossiles. Éléments de Paléontologie humaine. Troisième édition, par H.-V. Vallois, Masson, Paris, 587 p., 294 fig.
6. BOURGON (M.). 1957. — Les industries moustériennes et pré-moustériennes du Périgord (*Archives de l'Institut de Paléontologie humaine, mémoire* 27, 141 p., 18 fig.).
7. BOUYSSONIE (J.) et SONNEVILLE-BORDES (D. DE). 1956. — L'abri n° 2 des Vachons. Fouilles J. Coiffard (*Congrès Préhistorique de France*, Poitiers, p. 271-309, 17 fig.).
8. BREUIL (H.). 1902. — Station de l'âge du Renne de Saint-Marcel (Indre), d'après les fouilles de M. Benoist (*L'Anthropologie*, p. 145-165, 9 fig.).
9. BREUIL (H.). 1906. — Les Cottés, une grotte du vieil âge du Renne à Saint-Pierre-de-Maille (Vienne) (*Revue de l'École d'Anthropologie*, p. 47-62, 11 fig.).
10. BREUIL (H.). 1909. — L'Aurignacien présolutréen. Épilogue d'une controverse (*Revue préhistorique*, 46 p., 7 fig.).
11. BREUIL (H.). 1909. — Le gisement quaternaire d'Offnet (Bavière) et sa sépulture mésolithique (*L'Anthropologie*, p. 207-214, fig.).
12. BREUIL (H.). 1910. — Les plus anciennes races humaines connues (*Bulletin de la Société fribourgeoise des Sciences naturelles*).
13. BREUIL (H.). 1912. — Les subdivisions du Paléolithique supérieur et leur signification (*Congrès International d'Anthropologie et d'Archéologie préhistorique*, Genève, tiré à part 1937, 2<sup>e</sup> édition, 78 p., 47 fig.).
14. BREUIL (H.). 1929. — Gravures aurignaciennes supérieures de l'abri Labattut à Sergeac (*Revue anthropologique*, tiré à part, 5 p., 2 fig.).
15. BREUIL (H.) et DUBALEN (P.). 1901. — Fouilles d'un abri à Sordes en 1900 (*Revue de l'École d'Anthropologie*, p. 251-268, fig.).
16. BREUIL (H.) et LANTIER (R.). 1951. — Les Hommes de la Pierre ancienne (Paléolithique et Mésolithique), Payot, Paris, 334 p., 16 pl.
17. BREUIL (H.) et OBERMAIER (H.). 1909. — Crânes paléolithiques façonnés en coupes (*L'Anthropologie*, p. 523-543, fig.).
18. BRUN (V.). 1867. — Notice sur les fouilles paléontologiques de l'Age de la Pierre exécutées à Bruniquel et Saint-Antonin, Montauban, 2<sup>e</sup> édition, 46 p., pl.
19. CAPITAN (L.) et BOUYSSONIE (J.). 1924. — Limeuil. Un atelier d'art préhistorique (*Publications de l'Institut international d'Anthropologie*, n° 1, 41 p., 13 fig., 49 pl.).
20. CAPITAN (L.) et PEYRONY (D.). 1912. — Trois nouveaux squelettes humains d'hommes fossiles (*Revue Anthropologique*, p. 439-442).
21. CAPITAN (L.) et PEYRONY (D.). 1928. — La Madeleine. Son gisement, ses industries, ses œuvres d'art (*Publications de l'Institut international d'Anthropologie*, n° 2, 125 p., 70 fig. 18 pl.).
22. CARAVEN-CACHIN (A.). 1889. — La grotte de Roset, près Puicelcy (Tarn) (*C. R. Association française pour l'Avancement des Sciences*, Paris, p. 467-476, fig.).
23. 1953. — *Catalogue des Hommes Fossiles*, fasc. V, in *Congrès Géologique International, C. R. 19<sup>e</sup> session Alger 1952*. Section V : les Préhominiens et les Hommes fossiles (*Commission pour l'homme fossile*, France, par H.-V. Vallois, p. 122-167 ou p. 64-109).

24. CHEYNIER (A.). 1949. — Badegoule, station solutréenne et protomagdalénienne (*Archives de l'Institut de Paléontologie humaine*, mémoire 23, 230 p., 114 fig.).
25. CHEYNIER (A.). 1949. — Présentation d'objets (*Bulletin de la Société Préhistorique de France*, p. 27).
26. CHEYNIER (A.). 1953. — Stratigraphie de l'abri Lachaud et les cultures des bords abattus (*Archivio de Prehistoria Levantina*, t. IV, 11 p., 20 fig.).
27. CHEYNIER (A.). 1955. — Chancelade. Abri de Raymonden. Fouilles de l'abbé J. Bouyssonie (*Bulletin de la Société Historique et Archéologique du Périgord*, p. 172-185, 19 fig.).
28. COIFFARD (J.). 1937. — L'Aurignacien en Charente (*Bulletin de la Société archéologique et historique de la Charente*, p. 113-128, fig.).
29. DALEAU (F.). 1874. — Grotte des Fées (âge du Renne) située au Roc, commune de Marcamps, canton de Bourg (Gironde) (*Bulletin de la Société archéologique de Bordeaux*, p. 109-119, 2 pl.).
30. DALEAU (F.). 1889. — Sur un crâne humain quaternaire (*Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux*, P.-V., p. 7).
31. DALEAU (F.). 1896. — Les gravures sur rocher de Pair-non-Pair (*Bulletin de la Société archéologique de Bordeaux*, p. 235 sq.).
32. DARBAS (L.). 1895. — Station de Montconfort à Saint-Martory (Haute-Garonne) (*C. R. Association française pour l'Avancement des Sciences*, Bordeaux, p. 775-781, fig., pl.).
33. DAVID (P.). 1956. — Les gisements de la Chaise de Vouthon (Charente) (*Congrès Préhistorique de France, Livret-guide de la XV<sup>e</sup> session*, Poitiers-Angoulême, 1956, p. 50-55, 3 fig.).
34. DÉCHELETTE (J.). 1924. — Manuel d'archéologie préhistorique, celtique et gallo-romaine, I. Archéologie préhistorique, Paris, Picard, 2<sup>e</sup> édition, 747 p., 249 fig.).
35. DIDON (L.). 1911. — L'abri Blanchard des Roches (*Bulletin de la Société historique et archéologique du Périgord*, p. 246-261 et p. 321-345, 6 fig., 8 pl.).
36. DUBALEN (P.-E.). 1881. — Les abris sous roche de Brassempouy, Chalosse (Landes) (*Matériaux pour l'histoire primitive et naturelle de l'Homme*, p. 284-287, fig.).
37. FEREMBACH (D.). 1956. — Note sur quelques dents humaines trouvées dans le gisement des Vachons (Charente) (*Congrès Préhistorique de France*, Poitiers, p. 310-312, 1 fig.).
38. FEREMBACH (D.). 1957. — Les restes humains de l'abri Lachaud (*Bulletin de la Société d'Anthropologie*, p. 61-80, 6 fig.).
39. FERRIER (J.). 1938. — La préhistoire en Gironde (Le Mans), Monnoyer, 336 p., 85 pl.
40. FROSSARD (E. et Ch.). 1870. — Note sur une grotte renfermant des restes humains de l'époque paléolithique, découverte à Bagnères-de-Bigorre, Bagnères, p. 11 (Cf. *Matériaux pour servir à l'histoire primitive et naturelle de l'Homme*, 1870, p. 205-216).
41. FROSSARD (E.). 1885. — La grotte de Lourdes dite l'Espelungua ou les Espélugues (*Bulletin de la Société Ramond*, Bagnères-de-Bigorre, p. 117 et sq.).
42. GARRIGOU (F.) et MARTIN (L.). 1864. — L'âge du Renne dans les Basses-Pyrénées (cavernes d'Espalungue) (*C. R. Académie des Sciences*, p. 757-761).
43. GARRIGOU (F.), MARTIN (L.) et TRUTAT (E.). 1863. — Note sur deux fragments de mâchoires humaines trouvés dans la caverne de Bruniquel (Tarn-et-Garonne) (*C. R. Académie des Sciences*, p. 1009-1013).
44. HAMY (E.-T.). 1870. — Précis de Paléontologie humaine, Paris, Baillières et fils, 372 p., 114 fig.
45. HAMY (E.-T.). 1889. — Nouveaux matériaux pour servir à l'étude de la paléontologie humaine (*Congrès International d'Anthropologie et Archéologie préhistorique*, Paris, p. 405-450, 13 fig.).
46. HARDY (M.). 1888. — Découverte d'une sépulture de l'époque quaternaire à Raymonden, commune de Chancelade (Dordogne) (*C. R. Académie des Sciences*, p. 1025-1026, et *Congrès International d'Anthropologie et d'Archéologie préhistoriques*, Paris, 1889 (1891), p. 398-404, 1 fig.).
47. HARDY (M.). 1891. — La station quaternaire de Raymonden, à Chancelade (Dordogne), et la sépulture d'un chasseur de rennes (*Bulletin de la Société Historique et Archéologique du Périgord*, p. 65-89, 121-135, 195-212, 4 fig., 5 pl.).
48. HAUSER (O.). 1911. — Le Périgord préhistorique. Le Bugue, Imprimerie Réjou, 22 p., 14 pl.
49. HAUSER (O.) et KLAATSCH (H.). 1909. — Der neue Squelettfund Hauseris ausdem Aurignacien (*Præhistorische Zeitschrift*).
50. HENRI-MARTIN (G.). 1956. — Les gisements de la Quina (*Congrès Préhistorique de France. Livret-Guide de la XV<sup>e</sup> session*, Poitiers-Angoulême, 1956, p. 56-61, 4 fig.).
51. HENRI-MARTIN (G.). 1958. — La grotte de Fontéchevade, 1<sup>re</sup> partie, Archéologie (*Archives de l'Institut de Paléontologie humaine*, mémoire 28, 288 p., 80 fig., 10 pl.).
52. JUDE (D<sup>r</sup>) et CRUVELLIER (J.). 1938. — La grotte et l'Homme de Rochereil (*Bulletin de la Société historique et archéologique du Périgord*, p. 190-197, 3 fig., 1 pl.).
53. LALANNE (G.). 1907. — Découverte d'un squelette humain à Laugerie-Haute (*Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux*).

54. LALANNE (G.) et BREUIL (H.). 1911. — L'abrisculpté du Cap Blanc (*L'Anthropologie*, p. 385-402, 6 fig.).
55. LARTET (E.). 1861. — Nouvelles recherches sur la coexistence de l'Homme et des grands mammifères fossiles réputés caractéristiques de la dernière période géologique. I. Station et sépulture d'Aurignac. II. Les grottes de Massat et la caverne de Savigné (*Annales de Sciences Naturelles*, 4<sup>e</sup> série, p. 177-253, fig.).
56. LARTET (E.) et CHRISTY (H.). 1864. — Grotte des Eyzies (*Revue archéologique*, p. 241-253, fig.).
57. LARTET (E.) et CHRISTY (H.). 1865-1875. — Reliquæ aquitanicæ, being contributions to the Archaeology and Paleontology of Perigord and the adjoining provinces of Southern France, Rupert Jones, éditeur.
58. LARTET (L.) et CHAPLAIN-DUPARC. 1874. — Sur une sépulture des anciens Troglodytes des Pyrénées superposée à un foyer contenant des débris humains associés à des dents sculptées de Lion et d'Ours (*Matériaux pour l'histoire primitive et naturelle de l'Homme*, p. 101-167, 25 fig.).
59. LYELL (CH.). 1870. — L'ancienneté de l'Homme prouvée par la Géologie. Traduction par M. Chaper, 2<sup>e</sup> édition, Baillière et fils, 592 p., 68 fig., 2 pl.
60. MAC-CURDY (G.). 1914. — La Combe, a Palæolithic cave in the Dordogne (*American Anthropologist*, p. 157-184, fig. et pl.).
61. MALVESIN-FABRE (G.). 1946. — La stratigraphie de Pair-non-Pair (*P. V. Société Linnéenne de Bordeaux*, tiré à part, 11 p.).
62. MARTIN (H.). 1924. — Présentation d'un crâne trouvé en Charente, vallée du Roc (*L'Anthropologie*, p. 298-301).
63. MARTIN (H.). 1928. — Études sur le Solutrén de la vallée du Roc (Charente), 1<sup>re</sup> partie. Les Troglodytes quaternaires de la vallée du Roc (extrait des *Bulletins et Mémoires de la Société archéologique et historique de la Charente*, 1927). Angoulême, Imprimerie ouvrière, p. 1-64, 16 pl.
64. MARTIN (D.). 1930. — La station aurignacienne de la Quina (extrait des *Bulletins et Mémoires de la Société archéologique et historique de la Charente*, année 1930, Angoulême, Imprimerie ouvrière, 77 p., 24 pl.).
65. MASSÉNAT (E.), LALANDE (PH.) et CARTAILHAC (E.). 1872. — Découverte d'un squelette humain de l'Age du Renne à Laugerie-Basse (*C. R. Académie des Sciences*, p. 1060-1063).
66. MORTILLET (A. DE). 1906. — La grotte du Placard (Charente) et les diverses industries qu'elle a livrées (*Congrès Préhistorique de France*, Vannes, 1906, p. 241-265, 27 fig.).
67. MORTILLET (P. DE). 1910. — Le Préhistorique dans les grottes et abris sous roche des bassins tributaires de la Mer du Nord, de la Manche et d'une partie de l'Atlantique (*Congrès Préhistorique de France*, Tours, 1910, p. 156-194).
68. MORTILLET (P. DE). 1911. — Le Préhistorique dans les grottes, abris sous roche et brèches osseuses des bassins de la Garonne et de l'Adour (*Congrès Préhistorique de France*, Nîmes, 1911, p. 78-129).
69. MOUTON (P.) et JOFFROY (R.). 1958. — Le gisement aurignacien des Rois à Mouthiers (Charente) (IX<sup>e</sup> supplément à *Gallia*, 141 p., 46 fig.).
- 69 bis. MOVÍUS (H.). 1954. — Les Eyzies. A test excavation (*Archæology*, vol. 7, n<sup>o</sup> 2, p. 82-90, 9 fig.).
70. OBERMAIER (H.). 1916. — El hombre fossil (*Comision de Investigaciones paleontologicas y prehistoricas*, mém. n<sup>o</sup> 9, Madrid, Museo de Ciencias Naturales, 2<sup>e</sup> édition, 1925).
71. OBERMAIER (H.). 1924. — Fossil Man in Spain, New-Haven et London.
72. PATTE (E.). 1941. — Le Paléolithique dans le Centre-Ouest de la France, Paris, Masson, 207 p., 2 cartes.
73. PATTE (B.). 1952. — Les restes humains magdaléniens de Lussac-les-Châteaux découverts par M. Léon Péricard (*L'Anthropologie*, p. 453-480, 4 fig.).
74. PATTE (E.). 1954. — Le crâne aurignacien des Cottés (*L'Anthropologie*, t. LVIII, p. 450-471, et t. LIX, p. 39-61, 18 fig.).
- 74 bis. PATTE (E.). 1957. — Mandibule solutréenne et dents magdaléniennes recueillies par M. le Dr Pradel, à Lussac-les-Châteaux (*L'Anthropologie*, t. LXI, p. 295-298, 2 fig.).
75. PEYRONY (D.). 1908. — Nouvelles fouilles à Badegoule (Dordogne). Solutrén supérieur et transition du Solutrén au Magdalénien (*Revue préhistorique*, n<sup>o</sup> 3, tiré à part, 24 p., 6 fig.).
76. PEYRONY (D.). 1927. — Découverte d'un squelette humain à La Madeleine (*Congrès International de l'Institut d'Anthropologie*, Amsterdam, p. 318-320).
77. PEYRONY (D.). 1929. — L'industrie et l'art de la couche des pointes en os à biseau simple de Laugerie-Haute (*L'Anthropologie*, p. 361-371, 4 fig.).
78. PEYRONY (D.). 1932. — Les gisements préhistoriques de Bourdeilles (Dordogne) (*Archives de l'Institut de Paléontologie humaine*, mémoire 10, Paris, Masson, 96 p., 60 fig., 11 pl.).
79. PEYRONY (D.). 1933. — Les industries aurignaciennes dans le bassin de la Vézère. Aurignacien et Périgordien (*Bulletin de la Société préhistorique française*, p. 543-559, 13 fig.).



80. PEYRONY (D.). 1934. — La Ferrassie (*Préhistoire*, t. III, p. 1-92, 89 fig.).
81. PEYRONY (D.). 1943. — Le gisement du Roc de Combe-Capelle (*Bulletin de la Société historique et archéologique du Périgord*, p. 158-172, 8 fig.).
82. PEYRONY (D.). 1944. — Origine du Magdalénien I à « éclats de silex à retouches abruptes » (*Bulletin de la Société préhistorique française*, p. 127-129).
83. PEYRONY (D.). 1949. — Le Périgord préhistorique. Essai de Géographie humaine, suivi des listes des stations, gisements, monuments divers connus avec leur bibliographie (*Publication de la Société historique et archéologique du Périgord*, Périgueux, 92 p., 8 cartes).
84. PEYRONY (D.) et MAURY (J.). 1914. — Gisement préhistorique de Laugerie-Basse (*Revue anthropologique*, p. 134-154, 9 fig.).
85. PEYRONY (D. et E.). 1938. — Laugerie-Haute (*Archives de l'Institut de Paléontologie humaine*, mémoire 19, 84 p., 56 fig., 7 pl.).
86. PEYRONY (E.). 1932. — Sur la stratigraphie du gisement de la Rochette (*Association française pour l'avancement des Sciences*, Bruxelles, p. 326-327).
87. PIETTE (E.). 1874. — La grotte de Gourdan pendant l'âge du Renne (*Matériaux pour l'histoire primitive et naturelle de l'Homme*, p. 55-79).
88. PIVETEAU (J.). 1957. — Traité de Paléontologie, t. VII, Primates. Homme, 675 p., 939 fig., 8 pl.
89. POISSON (G.). 1939. — Le peuplement de l'Europe. État actuel, origines, évolution, Paris, Payot, 373 p., 13 pl., 6 cartes.
90. PRADEL (L.). 1950. — Le Solutrén supérieur de la Grotte de la Tannerie, commune de Lussac-les-Châteaux (Vienne) (*Bulletin de la Société préhistorique française*, p. 465-471, 2 fig.).
91. PRADEL (D.). 1952. — Caractéristiques lithiques des différents niveaux périgordiens en France (*Bulletin de la Société préhistorique française*, p. 531-534, 3 fig.).
92. QUATREFAGES (A. DE) et HAMY (E. T.). 1878-1879. — *Crania Ethnica*. Les crânes des races humaines. 1<sup>re</sup> partie, Races humaines fossiles, Paris, Baillière et fils, 146 p., 165 fig.
93. ROCHEBRUNE (R. DE). 1881. — Seconde fouille de la grotte des Cottés (*Matériaux pour l'histoire primitive et naturelle de l'Homme*, p. 487-489).
- 93 bis. RUTOT (A.) 1910. — Note sur les nouvelles trouvailles de squelettes humains quaternaires dans le Périgord (*Bulletin de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrogéologie*, t. XXIV, P. V., p. 363-370, fig.).
94. SAINT-PÉRIER (R. DE). 1930. — La grotte d'Isturitz, I : Le Magdalénien de la Salle de Saint-Martin (*Archives de l'Institut de Paléontologie humaine*, mémoire 7, 123 p., 101 fig., 12 pl.).
95. SAINT-PÉRIER (R. DE). 1936. — La grotte d'Isturitz, II : Le Magdalénien de la Grande Salle (*Archives de l'Institut de Paléontologie humaine*, mémoire 17, 138 p., 75 fig., 12 pl.).
96. SAINT-PÉRIER (R. et S.). 1952. — La grotte d'Isturitz, III : Les Solutréens, les Aurignaciens et les Moustériens (*Archives de l'Institut de Paléontologie humaine*, mémoire 25, 264 p., 135 fig., 11 pl.).
97. SONNEVILLE-BORDES (D. DE). 1958. — Le Paléolithique supérieur en Périgord (Thèse de Doctorat d'État, Paris, Faculté des Sciences). Imprimerie Delmas, Bordeaux, 1960, 600 p., 295 fig., 64 tableaux.
- 97 bis. SONNEVILLE-BORDES (D. DE). 1958-1959. — Problèmes actuels du Paléolithique supérieur en Périgord (*L'Anthropologie*, t. LXII, n<sup>os</sup> 5-6 ; t. LXIII, n<sup>os</sup> 1-2).
98. THOMSON (B.). 1939. — L'abri aurignacien de Téoule, près Tarté (Haute-Garonne) (*Mélanges de Préhistoire et d'Anthropologie offerts au Comte H. Begouën*, Toulouse, p. 195-200, g.).
99. VALLOIS (H.-V.). 1958. — La grotte de Fontéchevade, 2<sup>e</sup> partie. Anthropologie (*Archives de l'Institut de Paléontologie humaine*, mémoire 29, p. 157-164, fig.). — VALLOIS (H. V.) : cf. 23, 69, 96, 98.
- 99 bis. VALLOIS (H.-V.). 1957. — Nouvelles découvertes d'Hommes fossiles (*L'Anthropologie*, t. LXI, p. 154-156).
100. VAUFREY (R.). 1935. — L'homme magdalénien de Saint-Germain-la-Rivière (*L'Anthropologie*, p. 203-204, 1 fig.).
101. VIRÉ (A.). 1905. — Grotte préhistorique de Lacave (Lot) (*L'Anthropologie*, p. 428 et sq., fig.).



FAUNES LAGUNAIRES ET CONTINENTALES  
DU CRÉTACÉ SUPÉRIEUR DE PROVENCE  
III — LE MAESTRICHTIEN ET LE DANIEN

PAR

Suzanne FABRE-TAXY

P A R I S

MASSON ET C<sup>ie</sup>, ÉDITEURS

120, Boulevard Saint-Germain, 120





# FAUNES LAGUNAIRES ET CONTINENTALES DU CRÉTACÉ SUPÉRIEUR DE PROVENCE

## III — LE MAESTRICHTIEN ET LE DANIEN

PAR

Suzanne **FABRE-TAXY**

### INTRODUCTION

Cette monographie, qui a pour objet la révision faunique du Maestrichtien provençal (= Bégudien) et du Danien (= Rognacien), terminera l'étude des faunes lagunaires et continentales du Crétacé supérieur de Provence (1).

A Marseille, j'ai examiné les échantillons conservés à la Faculté des Sciences (collections Dérognat, Lonclas, Répelin, Vasseur) et au Muséum d'Histoire naturelle (collection Matheron). A Saint-Rémy, au Musée des Alpilles, j'ai pu, dans la collection de Brun, revoir la faune des Alpilles, et j'ai examiné aussi certains échantillons de la collection Pellat.

L'étude paléontologique est précédée d'un aperçu historique et d'un aperçu stratigraphique qui permettent de mieux localiser les bassins avec leurs faciès particuliers et leurs principaux gisements. Des conclusions paléobiologiques et paléogéographiques terminent ce travail.

Que M. le Professeur Piveteau, Membre de l'Institut, veuille bien agréer l'expression de ma profonde gratitude en acceptant une fois encore de publier ces pages dans les *Annales de Paléontologie*.

(1) Faunes lagunaires et continentales du Crétacé supérieur de Provence. I. Le Turonien saumâtre (*Ann. de Paléont.*, t. XXXIV, p. 63, 1948). II. Le Campanien fluvio-lacustre (*Ann. de Paléont.*, t. XXXVII, p. 83, 1951).

## PREMIÈRE PARTIE

### LA PROVENCE AVANT LE MAESTRICHTIEN

La fin du Campanien (Fuvélien provençal) est marquée par une phase tectonique importante (phase anté-maestrichtienne = phase laramienne) qui a donné à la Provence les grands traits de son relief actuel (1). Elle est marquée par une discordance et par la présence de brèches dans les massifs de la Nerthe, l'Étoile, Sainte-Victoire, la Sainte-Baume. Des anticlinaux ont surgi sur l'emplacement de ces chaînons qui commencent leur démantèlement dès le début du Maestrichtien et qui délimitent des lacs dans lesquels une sédimentation plus ou moins tranquille va se poursuivre. En certains points, cependant, aucune discordance n'est visible et les séries maestrichtiennes sont en continuité parfaite avec les séries campaniennes sous-jacentes.

Nous allons essayer de faire revivre la faune qui a peuplé ces lacs et leur bordure, faune composée surtout de Gastéropodes.

### APERÇU HISTORIQUE

En 1827, dans un aperçu géographique de la région de Martigues, Élie de Beaumont place dans le Tertiaire « les couches marneuses qui forment le dépôt le plus récent des environs de Martigues. »

Il est suivi par Marcel de Serres, de Villeneuve, Matheron [18], Coquand.

C'est seulement en 1864, lors de la Réunion extraordinaire de la S. G. de France à Marseille, que Matheron place dans le Crétacé supérieur une partie des séries groupées aujourd'hui sous le terme du « Crétacé supérieur fluvio-lacustre ». »

Et, en 1868, ce même savant écrit : « On sait que ces dépôts constituent une grande et très puissante série qui repose sur des couches marines dépendant du terrain crétacé et dans lesquelles on remarque des couches d'eau saumâtre à la base, puis le grand groupe des lignites de Fuveau, avec toutes les couches qui lui sont subordonnées, puis l'étage de Rognac au-dessus duquel se trouve celui du Cengle. »

(1) G. DENIZOT, Les phases tectoniques successives aux environs de Marseille (*C. R. Acad. Sc.*, t. 201, p. 90, 1<sup>er</sup> juillet 1935).



En 1876, Matheron subdivise l'étage de Rognac en trois zones : à la base, des marnes, calcaires compacts et calcaires marneux, avec Physes, Mélanies, Cyclostomes, *Lychnus* et Unios; au milieu, des grès et des marnes multicolores avec un grand Saurien, *Hypselosaurus priscus*; en haut, des marnes, calcaires marneux et calcaires compacts avec Cyclostomes, *Lychnus*, Bulimes, Paludines, et le met en équivalence avec le Garumnien inférieur de Leymerie.

Villot, en 1883, reprend la classification géologique du Bassin de Fuveau et qualifie de « Bégudien » l'assise de base distinguée par Matheron, et de « Rognacien » les deux assises supérieures.

De 1883 à 1890, paraissent plusieurs notes paléontologiques de Roule, Nicolas, Caziot. Nous les utiliserons dans la révision de la faune.

Ce n'est qu'en 1890 qu'une étude détaillée et précise paraît sous la plume de Collot. A la suite de Villot, il distingue le Bégudien équivalent de la partie inférieure de l'étage de Rognac, de Matheron. Au-dessus, vient le Garumnien avec, à la base, les grès à Reptiles et, au sommet, le calcaire de Rognac. Il décrit les principaux affleurements.

En 1891, étudiant la constitution de la série d'eau douce d'Orgon, Collot groupe sous le terme de Bégudien les couches à Physes de Mimet, la Bégude près Fuveau et les calcaires du Moulin du Pont de Velaux, et sous celui de Rognacien les grès à Reptiles, les calcaires de la barre de Rognac et du village de Velaux.

De 1891 à 1915, signalons les travaux de Nicolas et d'Oppenheim.

En 1915, Repelin (1) classe dans le Bégudien un certain nombre des affleurements de couches détritiques que l'on considérait jusqu'alors comme oligocènes. Ce même auteur écrira, en 1920, avec la collaboration de H. Parent, la monographie du genre *Lychnus*. P. de Brun, révisant la feuille d'Avignon au 1/80 000, apportera certaines précisions sur le Crétacé fluvio-lacustre des Alpilles.

En 1935, G. Denizot montre l'existence d'une phase tectonique importante à la fin du Crétacé entre les couches de Fuveau, d'âge campanien, et celles de « la Bégude-Rognac ».

Quelques mois plus tard, Repelin (2) met en équivalence le Bégudien provençal avec le Maestrichtien et le Rognacien avec le Danien.

Étudiant en 1936 la géologie de l'étang de Caronte, G. Denizot fait diverses observations sur le classement du Crétacé supérieur fluvio-lacustre. Il définit un Rognacien *sensu lato*, comprenant :

1° Le calcaire de la Bégude, argiles rouges et latéralement grès, poudingues, brèches.

(1) REPELIN, Sur l'âge crétacé (Bégudien) des couches détritiques du Logis de Nans (Var) (*C. R. Acad. Sc.*, t. 161, p. 213, 1915).

(2) REPELIN, Quelques précisions sur le synchronisme des dépôts du Crétacé supérieur marin du Nord de la France et de la série fluvio-lacustre du Midi (*C. R. S. S. G. F.*, n° 8, p. 133, 1936).

2° *a.* Le grès à Reptiles et ses poudingues ; *b.* les calcaires de Rognac avec argiles et latéralement aussi des brèches.

3° Éventuellement, tout ou partie du Vitrollien.

Reprenant la coupe des Bassins de Fuveau et de l'Arc, en 1942, ce même auteur insiste sur les faciès détritiques (poudingues, brèches) que présente le Rognacien.

Auparavant, en 1938, A. F. de Lapparent, dans ses *Études de Paléontologie stratigraphique sur les faunes continentales de Provence*, avait révisé quelques espèces maestrichtiennes et daniennes.

La même année, Anita Pellissier a revu une partie des faunes du « Bégudien-Rognacien » dans le Bassin de l'Arc, en vue de son diplôme d'Études supérieures. Nous utiliserons cette documentation dans notre étude.

Enfin, en 1947, A.-F. de Lapparent [16] a décrit les Dinosauriens du Crétacé supérieur du Midi de la France et a précisé l'âge daniien des gisements.

## APERÇU STRATIGRAPHIQUE

### Le Bassin de l'Arc

Le Crétacé supérieur fluviatile et continental du bassin de l'Arc, souvent discordant sur le Campanien ou sur les autres étages qu'il ravine en certains points jusqu'au Trias, comprend 3 assises bien déterminées depuis les travaux de Collot, Villot et Denizot :

1° *Les marnes dites de la Bégude* (près Fuveau) à *Hantkenia matheroni*, *Cyclophorus heliciformis*, *C. heberti*, *Anostomopsis rotellaris*, *Physa galloprovincialis*, *Lychnus marioni*. Des intercalations argileuses et gréseuses et des bancs de poudingues se développent à l'est du bassin. On y rencontre aussi des bancs calcaires et des grès pisolithiques.

2° *Les grès à Reptiles* ainsi dénommés parce qu'ils renferment des ossements et des œufs d'*Hypselosaurus priscus* (à Rousset notamment) et des restes de Crocodiliens et de Chéloniens. Des argiles rouges accompagnent ces grès.

Dans le centre du bassin, ces deux premiers niveaux ont une puissance de 400 m.

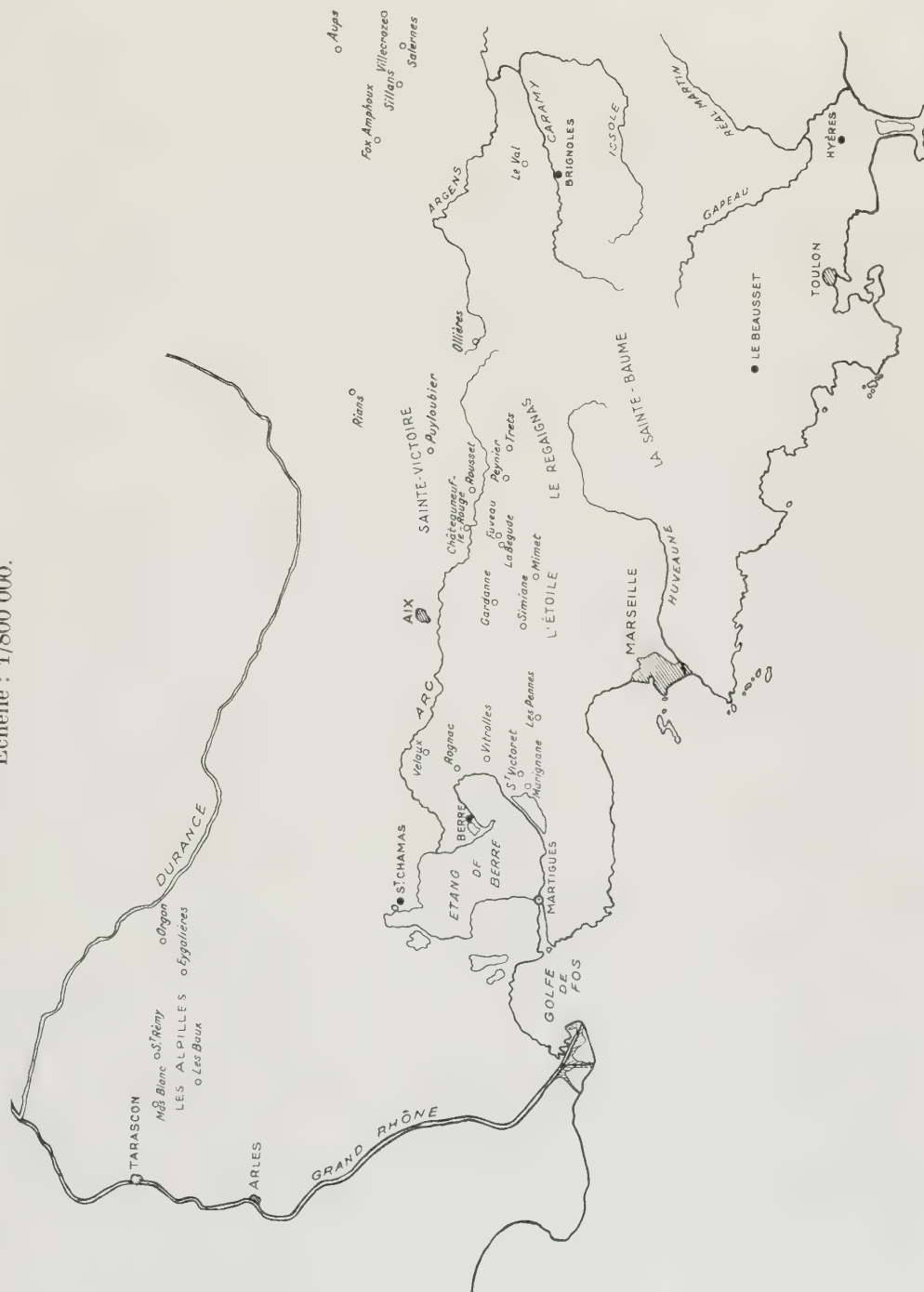
Nous verrons, d'autre part, que les changements de faciès y sont très importants.

3° *Le calcaire de Rognac*, calcaire dur, blanc ou gris, formant barre à Rognac et à Rousset et comprenant à la base un niveau de marnes plus ou moins bitumineuses. Très fossilifère au vallon du Duc (nord-est de Rognac), il renferme *Pyrgulifera armata*, *Viviparus beaumonti*, *Bauxia disjuncta*, *Cyclophorus heliciformis*, *Lychnus matheroni*.

A la suite de Villot, nous considérerons la première assise comme bégudienne et nous en ferons l'équivalent du Maestrichtien. Les grès à Reptiles et le calcaire de Rognac représentent le véritable Rognacien, équivalent du Daniien.

# FAUNES LAGUNAIRES DU CRÉTACÉ SUPÉRIEUR DE PROVENCE

CARTE DES PRINCIPAUX GISEMENTS MAESTRICHTIENS ET DANIENS DE PROVENCE  
Échelle : 1/800 000.





A. — *Le bassin oriental* (1)

Une coupe détaillée de ces horizons est visible le long de la R. N. 96, par la Bégude, à l'ouest de Fuveau.

Sur le calcaire jaune vif (« barre jaune » qui termine le Campanien), les niveaux maestrichtiens sont les suivants :

1° Bancs de grès fins, intercalés dans une marne grise (42 m) ;

2° Alternance de calcaires et de marnes noirâtres ou grises schisteuses à *Anostomopsis rotellaris*, *Cyclophorus heberti*, *Viviparus cingulata* (32 m) ;

3° Grès connus sous le nom de « Banc des Meules », avec pisolithes et renfermant des Physes et des Unios (10 m) ;

4° Argile de couleur vive, ordinairement lie-de-vin (21 m) ;

5° Calcaire en petits bancs à Physes, Paludines, Cyclophores, passant à un calcaire compact dit « banc de Saint-Roch », qui forme à l'est le sommet du village de Fuveau (63 m) ;

6° Marnes et argiles bigarrées du cimetière de Fuveau (8 m) terminées par un banc de calcaire en lentille ;

7° Barre calcaire (banc « bidaou » de Collot) à Physes et Paludines, couronnée par un banc de pisolithes ;

8° Marnes ;

9° Calcaire compact à grains de *Chara*.

L'ensemble des couches a une épaisseur de 100 m.

A Valdonne, environ 500 m au-dessus de la base du Fuvélien, G. Denizot signale une intercalation de lignite : la mine de Bidaù.

Le Danien débute ensuite avec les grès bariolés à Reptiles qui se distinguent nettement à la Barque-Fuveau. Comme l'écrit Collot, ils sont mouchetés de vert et de rouge, avec paillettes de mica. Leur épaisseur maximum est de 200 m. Au-dessus, le calcaire de Rognac forme la barre de Rousset.

Cette coupe du centre du bassin subit des variations à l'est et à l'ouest. A Peynier et à Trets, le Maestrichtien est presque complètement gréseux, sans banc calcaire, chargé de pisolithes.

Entre Trets et les Graffines (sud de Trets), sur le Campanien marno-calcaire à Unios et Mélanies, le Maestrichtien présente la succession suivante :

1° Banc gréseux fin et ferrugineux, tendant à se débiter en petits bancs avec intercalations de passées marneuses plus claires (2 m) ;

2° Calcaire marneux en miches (2 m) ;

3° Grès fins durs et gris en petits bancs (1 m) ;

(1) Nous désignons ainsi la partie du bassin limitée au sud par les chaînons de l'Étoile et du Regagnas, à l'est par l'Olympe et l'Aurélien, au nord par le plateau du Cengle et le chaînon de Sainte-Victoire ; à l'ouest, la limite passe un peu à l'est de la R. N. 8.

4° Grès roux ferrugineux plus ou moins compacts dont les derniers bancs sont séparés par une passée de grès marneux versicolores (5 m) ;

5° Banc de grès durs à nombreux galets de quartz dont certains sont gros comme des noisettes (2 m) ;

6° Grès gris clairs fins à passées plus détritiques à la partie supérieure (6 à 8 m).

Les bancs calcaires se terminent entre Peynier et Trets.

Entre Trets et Pourcieux, les grains de quartz atteignent la grosseur d'une noisette. Vers le nord-est, à Puylobier et à Pourrières, les grès et les argiles rouges alternent au-dessus de la « barre jaune » campanienne.

Les faciès calcaires réapparaissent plus à l'est, dans le bassin d'Ollières.

A l'ouest, les affleurements qui vont de Gardanne à Mimet et Cadolive, et de Gardanne à Gréasque, sont formés de marnes grises panachées de rouge, et de calcaires gris, dans lesquels les pisolithes sont souvent abondantes.

Vers Gréasque et Cadolive, la faune est abondante, surtout riche en Physes (*P. galloprovincialis* Math., *Ph. doliolum* Math., *Anostomopsis rotellaris* Math., *Cyclophorus heberti*, *M. gourreti*).

Les grès à Reptiles deviennent plus grossiers à l'est de Fuveau et prédominent sur les argiles. Ils sont très polychromes et se distinguent ainsi des grès maestrichtiens rouges et chargés de quartz sur lesquels ils reposent. La limite entre les deux assises est très difficile à saisir.

Quant à la barre dite « de Rognac », elle passe à Gardanne (fossilifère à la Butte des Moulins) et à Rousset, fait le tour du Cengle vers l'est, et va se terminer dans le massif de Sainte-Victoire, où elle se perd au milieu des brèches. En effet, G. Corroy a montré en 1946 (1) que les brèches de Sainte-Victoire qui proviennent toutes d'écroulements, avec passées torrentielles, lors de l'exhaussement de la chaîne, sont d'âge différent, correspondant aux différentes périodes de plissements. L'auteur écrit : « C'est immédiatement sur les derniers horizons campaniens que commencent les « brèches de Saint-Antonin », à éléments calcaires du Jurassique supérieur et du Valanginien, noyés dans un ciment rougeâtre. Elles apparaissent dans la région de Puylobier, vers la cote 390, sur le flanc sud de l'anticlinal de Sainte-Victoire. Puis on les voit monter comme à l'assaut de la chaîne vers l'ouest, où elles dépassent la cote 700. Dès les abords nord-ouest de Genty, les brèches transgressent les horizons récifaux du Valanginien supérieur. Une exploitation de marbre les montre adhérentes au Valanginien redressé en dents de scie. Au nord même de Saint-Antonin, les éléments de base meurent dans les grès jaunes qui représentent la partie moyenne du Danien (marnes et grès à *Hypselosaurus*). »

(1) G. CORROY, Les brèches de Sainte-Victoire, près d'Aix-en-Provence (*C. R. S. S. G. F.*, 8 avril 1946, p. 128).

**B. — Le bassin occidental (1)**

L'affleurement le plus occidental part des bords de l'étang de Berre, à la Tour de Bruni, et aboutit à Ventabren. Le Maestrichtien est marneux et pisolithique à la base, calcaire au sommet.

Les « grès à Reptiles » se distinguent nettement à l'est de Velaux, et dans les environs de Rognac, ils sont très fins et passent même à des marnes argileuses bariolées. Quelques bancs de calcaire s'y intercalent à Rognac.

L'affleurement de « calcaire de Rognac » commence à Ventabren, porte le village de Velaux, passe à Rognac et à l'ouest de Vitrolles, et descend vers le sud jusqu'à Saint-Victoret. Il se dirige ensuite vers l'est par les Pennes, le Plan de Campagne, et vient se terminer au nord de la station de la Malle.

Dans la région de Rognac et de Velaux, le calcaire est dur et blanchâtre, alors qu'il était gris et moins compact à Gardanne et à Rousset.

En certains points, les pisolithes sont très abondantes, notamment à 100 m environ de l'entrée nord du tunnel de la Nerthe.

Il est très fossilifère dans toute la région, notamment dans le grand ravin au sud-est de Velaux, où l'on rencontre en abondance : *Viviparus beaumonti* Math., *Cyclophorus heliciformis* Math. sp., *Cyclophorus luneli* Math. sp., *C. solarium* Math. sp., *Bauxia bulimoides* Math. sp., *Bauxia disjuncta* Math. sp., *Pyrgulifera armata* Math. sp., *Lychnus matheroni* Requien, *Physa michaudi* Math.

Dans la gare même de Rognac, on peut recueillir *Pyrgulifera armata*.

La barre qui domine le village de Velaux, celui de Rognac et la station de Vitrolles, est très fossilifère.

Comme dans le chaînon de Sainte-Victoire, la phase maestrichtienne des plissements provençaux est marquée par des brèches dont l'importance est énorme sur le flanc nord de la Nerthe. Désignées sous le nom de « brèches des Cadeneaux », elles ont été reconnues depuis longtemps par Collot et Fournier, mais leur valeur tectonique a été mise en évidence par G. Denizot (2). Ce dernier a montré que, de Gignac à la Malle, la brèche apparaît sous le calcaire de Rognac et s'appuie contre le Sénonien marin, puis contre l'Albien ou l'Aptien, en remaniant les débris de ces terrains. A Sènière, elle est en contact avec le Crétacé inférieur dont elle renferme des galets, et aux Cadeneaux avec le Jurassique supérieur.

Dans la tranchée de Tubié, près Septèmes, la brèche est superposée à l'Aptien et renferme des galets des assises précédentes jusqu'au Trias.

Des recherches de lignite ont été faites en différents points. Aux environs de

(1) Le bassin occidental de l'Arc est limité au sud par le chaînon de la Nerthe, à l'est par la R. N. 8, au nord par les collines de la Fare, à l'ouest par le golfe de Fos et la Crau.

(2) G. DENIZOT, Les phases tectoniques successives des environs de Marseille (*C. R. Ac. Sc.*, t. 201, p. 90, 1935).



Septèmes, dans des marnes noirâtres, associées aux brèches, Collot a recueilli *B. dijuncta*, *Cyclophorus heberti*, *Pyrgulifera armata* et *Corbicula* cf. *concinna*. On y a même extrait un peu de charbon.

Au quartier de l'Assassin, dans le Maestrichtien, une recherche de lignite a permis d'extraire des marnes noirâtres et un calcaire gréseux à Corbicules. Roule signale même des fragments de lignite dans les calcaires de Rognac au Pas des Lanciers et à Rognac.

Les affleurements maestrichtiens et daniens réapparaissent entre l'étang de Berre et l'étang de Caronte, au nord-ouest des Martigues, sous forme d'argiles rouges, de grès et de poudingues (1). Il s'étend sur la côte, jusqu'à Fos et jusqu'à une douzaine de kilomètres d'Istres. Les galets atteignent la grosseur du poing : ils sont formés de roches primaires, quartzites, schistes, roches permienues et locales, réunies par un ciment gréseux. Certains bancs de conglomérats ont 25 m d'épaisseur et on passe de bancs à gros éléments à des poudingues à plus petits éléments, puis à des grès. Ici donc, les faciès détritiques existent seuls, et la présence de galets primaires mêlés aux galets du Crétacé local pose un nouveau problème. Après Vasseur, Fournier et G. Denizot, il est normal d'envisager un transport par un fleuve venant du sud, c'est-à-dire de l'axe primaire pyrénéo-provençal, et débouchant dans un lac.

### Le Bassin de l'Huveaune

G. Corroy (2) a décrit le Maestrichtien et le Danien du Massif de la Sainte-Baume, où les faciès détritiques dominent.

Des poudingues formés de roches locales (dolomie, calcaire blanc, grès, calcaires santoniens et campaniens) et de galets quartzeux provenant du Massif des Maures attestent une période de ravinement intense. Le ciment est grés-argileux rouge.

De petits bancs de calcaires lacustres intercalés renferment *Physa gardanensis*, *Physa galloprovincialis*, *Anostomopsis rotellaris*, *Cyclophorus heliciiformis*, à la Grande Bastide.

En montant dans la série, les poudingues d'abord, puis les grès s'éliminent ; on observe alors des bancs de pisolithes parfois énormes (Châteauneuf), puis une grande épaisseur d'argiles rouges à nombreux filaments de calcite dans lesquels Repelin a signalé des débris d'œuf d'*Hypselosaurus priscus*, datant du Danien.

Ces séries détritiques n'apparaissent qu'au-delà du Col de la Machine, vers le nord, transgressant le Crétacé et parfois le Jurassique supérieur. Bien développé

(1) G. DENIZOT, Note sur les sondages de Port-de-Bouc et sur la géologie de l'étang de Caronte (*B. S. G. F.* (5), IV, p. 459, 1936).

(2) G. CORROY, Le Massif de la Sainte-Baume (*Bull. Carte Géol. de la France*, n° 201, t. XLI, p. 44, 1939).

surtout près de la Grande Bastide, où il forme des buttes entières, au nord et à l'est de Nans, on en trouve des lambeaux dans les vallons de Mantelette, de Vède, de Villecroze-Nicolet et aux environs d'Auriol.

### Les Alpilles

Le Crétacé fluvio-lacustre des Alpilles décrit tout d'abord par Roule, Caziot et Collot a été défini et révisé ensuite par P. de Brun (1).

Nous distinguerons deux ensembles : le flanc nord des Alpilles et le flanc sud avec la vallée des Baux.

#### A. — Le flanc nord

Les affleurements nord des Alpilles se suivent depuis Saint-Rémy jusqu'à Orgon, en bordure de la Durance, en passant par Eygalières. Ils sont aussi fossilifères que ceux du Bassin de l'Arc.

Le Maestrichtien comprend trois assises, ainsi désignées par P. de Brun :

1<sup>o</sup> Calcaire brun à l'intérieur, gris à l'extérieur (10 m), à faune très riche qui se suit tout le long de la chaîne et se termine à l'ouest, près des Antiques, dans le ravin de Gros (gisements de la Chapelle-Saint-Roch et Valdigion, près d'Orgon ; du mas des Arnauds et du ravin du Pas des Lanciers, près d'Eygalières ; du mas du Sérailler, du mas de Zélon et de la route des Antiques, près de Saint-Rémy).

P. de Brun désigne cette assise sous le nom de couches à *Anostomopsis elongatus*.

2<sup>o</sup> Calcaire presque blanc, bis à l'intérieur, plus dur que le précédent sur lequel il forme barre (4 m) et moins fossilifère (gisement au bord du chemin de fer, près d'Orgon ; près de Saint-Rémy, non loin du champ de tir de la Galline, et à l'ouest du mas de Zélon). *Anostomopsis bruni* Goguel caractérise cette zone (2).

3<sup>o</sup> Calcaire très délitable avec parfois concrétions noires et dures, et quelques marnes (15 m). Très riche en Physes tout le long de la chaîne (près de la Chapelle-Saint-Roch et à Valdigion, près d'Orgon, au sud d'Eygalières, au-dessous du mas du Séraillet et à l'est du Mas de Zélon, près Saint-Rémy).

*Anostomopsis rotellaris* Roule et *Physa galloprovincialis* Matheron caractérisent ce niveau.

La coupe se poursuit par le Danien formé à la base de marnes et de calcaires versicolores dont l'épaisseur variable ne dépasse pas 40 m (à l'ouest de la chaîne, entre les mas de Chapelle et de Séraillet). Ces marnes sont surmontées, depuis Orgon jusqu'au mas de Chapelle, par des calcaires blancs et rosés qui parfois

(1) P. DE BRUN, Révision de la feuille d'Avignon. Compte rendu des collaborateurs pour 1921 et 1923 (*Bull. Carte Géol.*, n° 146, p. 28, et n° 155, p. 108).

(2) J. GOGUEL, Description géologique des Alpilles (*Bull. Carte géol. de la France*, n° 214, t. XLIV, p. 441, 1944).

contiennent des silex au sommet (Pierre Debout près du mas de Gaffet). Plus à l'est, du côté d'Orgon, ces calcaires sont saccharoïdes et riches en *Lychnus*. P. de Brun indique les gisements suivants où ce niveau est fossilifère : près d'Orgon, au nord-ouest de la Chapelle-Saint-Roch, très près de la route de Cavaillon à Valdition, non loin de la Chapelle-Saint-Sixte, près d'Eygalières, au sud de la Pierre-Debout, près du mas de Gaffet, dans le ravin du mas de Chapelle (Saint-Rémy). La majeure partie de la faune est formée de Gastéropodes terrestres.

### B. — Le flanc sud

Sur le flanc sud des Alpilles, le Maestrichtien et le Danien sont particulièrement développés dans la vallée des Baux.

P. de Brun y a reconnu les deux horizons à *Anostomopsis elongatus* en bas, et *Anostomopsis rotellaris* au sommet, mais la série intermédiaire n'a pas fourni la faune de la zone à *Anostomopsis bruni* Goguel des environs de Saint-Rémy.

Il affleure dans la partie est de la vallée, entre l'escarpement des Baux et le hameau du Colombier, et se réduit vers l'est, au défilé du nord de la route de Maussane à Saint-Rémy.

A l'ouest, il est en partie caché par le Miocène du vallon d'Auge. La faune est moins riche que sur le flanc nord.

Le Danien, plus épais et de faciès plus variés que celui du flanc nord, est bien visible dans le Col au nord du village des Baux, et dans les vallons de Saint-Martin et d'Auge. Il montre la succession suivante :

- 1° Calcaire jaunâtre à nodule ferrugineux ;
- 2° Alternance d'argiles panachées où le rouge domine et de grès plus foncés ;
- 3° Calcaire très blanc à pâte fine, avec des silex noirs, azoïque (au Col des Baux et au-dessous du mas des Lombards où il a été exploité).
- 4° Mince assise de calcaire cendreux, friable, à fossiles à test blanc écrasés (au-dessous de l'escarpement de la Catalane, et derrière le mas des Lombards) ;
- 5° Alternance de calcaires noirâtres, blancs, rosés ou jaunâtres, avec, par places, une faune très riche en individus où les *Bauxia* dominant (au sommet de l'escarpement de la Catalane, au nord-est des Baux, au sud-est du mas de Chevrier). Le Danien se réduit vers l'est en direction de la route de Saint-Rémy à Maussane.

### Le Bassin de la Durance.

Les affleurements de Danien situés au sud-est et à l'est de Rognes (Moulin de Saint-Julien et la Tuilière), au sud-ouest de Meyrargues (Lameinaud) et au sud de Saint-Estève Janson, forment le flanc sud du synclinal emprunté par la Durance.



Le Danien y est représenté par ses deux termes : à la base, les grès à Reptiles, au sommet, le calcaire de Rognac, fossilifère à *Bauxia* et à *Lychnus*.

Le synclinal se ferme à l'est dans la région de Rians.

Le flanc nord se montre seulement au sud-est de Pertuis, à la Loubière, où le Danien repose sur l'Urgonien. Les sondages faits à Saint-Estève Janson pour la chute de Saint-Estève (deuxième maillon de la chute de la Basse Durance) ont retrouvé ce Danien sous les alluvions du fleuve (1).

Vers le nord-ouest, le synclinal se ferme dans la région d'Orgon, où nous rejoignons les affleurements des Alpilles. Mais, au milieu des alluvions anciennes de la Durance, surgit un petit massif crétacé, celui de Pécoule, au sud de Sénas. Le calcaire de Rognac surmonte le Barrémien sans intercalation des grès à Reptiles.

### Les Bassins annexes de la Basse Provence orientale

Le Maestrichtien et le Danien sont particulièrement développés dans certains synclinaux de la Basse Provence orientale, décrits par A.-F. de Lapparent (2). J'emprunte à l'étude détaillée de cet auteur le principal des lignes qui suivent :

Le Maestrichtien affleure dans le synclinal du Val, sous forme d'argiles bariolées, de grès grossiers, poudingues, pisolithes. Plus au nord et à l'est, le Danien est seul à paraître dans les synclinaux de Rians, Rognette, Salernes, Fox-Amphoux, Quinson, Montmeyan, Aups.

A.-F. de Lapparent y distingue 2 horizons superposés : un niveau inférieur argilo-gréseux, avec des grès souvent grossiers, et un niveau supérieur calcaire gris ou blanc. La transition entre les deux zones se fait par des marnes bariolées et des marno-calcaires blancs et roses.

La présence de grès grossiers avec pisolithes et de brèches en certains points (la Bouissière au sud de Salernes) montre une similitude de faciès avec la Provence occidentale.

Vers le nord, le Danien se termine en biseau dans le synclinal de Quinson-Montmeyan.

Vers l'est, la limite orientale passe tout près de Lorgues, où un lambeau de marno-calcaire rognacien recouvre la bauxite, sur le Chemin de la Chapelle-Saint-Ferréol.

(1) Ces renseignements m'ont été aimablement communiqués par C. GOUVERNET.

(2) A.-F. DE LAPPARENT, Études géologiques dans les régions provençales et alpines entre le Var et la Durance (*Bull. Carte Géol. de la France*, n° 198, t. XL, 1938, p. 25).

## DEUXIÈME PARTIE

### DESCRIPTION DES ESPÈCES

#### LAMELLIBRANCHES

##### Famille des Unionidés.

##### Genre *Unio* Retzius 1788.

##### UNIO CUVIERI Matheron.

(Pl. I, fig. 1).

1842. — *Unio cuvieri* Matheron (*Catal. méth. et descrip. des corps fossiles du départ. des Bouches-du-Rhône*, p. 169, Pl. XXIV, fig. 1 à 3).

1895. — *Unio cuvieri* Oppenheim (*Beiträge zur Binnenfauna der provençal Kreide*, p. 372).

Cette espèce, décrite et figurée par Matheron, est beaucoup plus allongée que les formes connues dans le Campanien. Sur un échantillon conservé dans la collection Vasseur et provenant de Fuveau, on aperçoit, près du crochet, un réseau de stries. Matheron indique, en outre, que la coquille est mince. Ce n'est pourtant pas un Anodonte, car, sur un échantillon de Trest, de la collection Matheron, on aperçoit très nettement une forte dent cardinale striée.

**Gisements.** — C'est, jusqu'à ce jour, le seul Lamellibranche connu dans le Maestrichtien et le Danien provençal. Matheron le cite à Velaux et à Rognac. Il existe, en outre, à Trest, à Fuveau, à Rousset.

#### GASTÉROPODES PROSOBRANCHES

##### Famille des Néritidés.

##### Genre *Neritina* Lamarck 1809.

##### NERITINA BRONGNIARTI Matheron.

(Pl. I, fig. 6).

1842. — *Neritina brongniartina* Matheron (*Catal. méth. et descrip. des corps org. fossiles du départ. des Bouches-du-Rhône*, p. 226, Pl. XXXVIII, fig. 4 à 5).

1847. — *Neritina brongniartina* d'Orb. (*Prodrome*, II, p. 301, n° 87).

1895. — Non *Neritina brongniartina* Oppenheim (*Beiträge zur Binnenfauna der provençal Kreide*, p. 342, Pl. XVII, fig. 11 et 12).  
 1951. — *Neritina brongniarti* Fabre-Taxy (Le Campanien fluvio-lacustre, *Ann. de Pal.*, t. XXXVII, p. 101, Pl. II, fig. 21 et 22).

J'ai donné, en 1951, la diagnose de cette espèce brièvement décrite et figurée par Matheron. Elle est surtout caractérisée par sa courte spire et son grand dernier tour.

**Gisements.** — Le seul échantillon que j'ai étudié a été récolté par Vasseur dans le calcaire de Rognac de la région de Marignane. L'espèce déjà connue dans le Campanien de Provence (la Cadière, Peynier, Valdonne) monte donc dans le Danien.

#### Famille des Paludinidés.

**Genre *Viviparus* Montfort 1810 (= *Paludina* Lamarek 1816).**

**VIVIPARUS BEAUMONTI Matheron sp.**

(Pl. I, fig. 3).

1842. — *Paludina beaumonti* Matheron (*Catal. méth. et descrip. des corps org. foss. du départ des Bouches-du-Rhône*, p. 224, Pl. XXXVII, fig. 23 et 24).  
 1875. — *Paludina beaumonti* Sandberger (*Die Land und Süßwasser Conchyl. der Vorwelt*, p. 100, Pl. V, fig. 12).  
 1886. — *Paludina beaumonti* Roule, Nouvelles recherches sur les Moll. du Ter. lacustre inf. de Provence (*Ann. de Malacol.*, II, p. 209, Pl. I, fig. 8).  
 1895. — *Paludina beaumonti* Oppenheim (*Beiträge zur Binnenfauna der provençal Kreide*, p. 329, Pl. XVI, fig. 21).  
 1905. — *Paludina beaumonti* Caziot (*Descript. des Moll. rognaciens des collines de Castigno*, p. 34, Béziers, 1905).  
 1938. — *Paludina beaumonti* A. F. de Lapparent, Études de Pal. strat. sur les faunes cont. de Provence (*M. S. G. F.*, n° 35, p. 9).

J'ai retrouvé dans la collection Matheron les échantillons qui ont servi de type à l'auteur. La figuration donnée par Matheron ne rend pas compte des détails d'ornementation indiqués dans la diagnose. En effet, Matheron signale les stries saillantes des deux premiers tours de spire, stries qui persistent quelquefois jusqu'à l'avant-dernier tour. Il s'agit de fines stries spirales qui ne sont d'ailleurs pas toujours visibles. Roule les désigne sous le nom de costules longitudinales et en indique deux sur les premiers tours. Matheron ne donne pas de chiffre et j'en ai compté jusqu'à 5 sur un tour de spire. Elles sont toujours absentes sur le dernier tour, sur lequel les stries d'accroissement sont particulièrement visibles.



**Gisements.** — Velaux, Rognac, Vitrolles, Vallon du Duc, Pas des Lanciers, Les Pennes, Rousset, les Baux, Saint-Rémy, Orgon, Rians.

Elle est d'âge maestrichtien et danien. Gaziot la cite dans le Danien des collines de Castigno (Hérault).

VIVIPARUS CINGULATA Matheron sp.

(Pl. 1, fig. 7, 8).

1842. — *Paludina cingulata* Matheron (*Catal. méth. et descrip. des corps org. foss. du départ. des Bouches-du-Rhône*, p. 223, Pl. XXXVII, fig. 17 et 18).

1884. — *Paludina mazeli* Roule, *Descrip. de quelques coquilles fossiles du calc. lacustre de Rognac* (*Bull. Soc. Malacol. de France*, I, p. 319, fig. 6).

En 1842, Matheron a décrit et figuré une petite coquille du Vallon-du-Duc, près de Velaux. L'auteur écrit : « Le dernier tour de spire offre entre le milieu et la suture 5 ou 6 stries saillantes transverses, dont l'avant-dernière, plus saillante que les autres, détermine une sorte de carène. Les autres tours de spire offrent 4 ou 5 stries saillantes ». J'ai retrouvé dans la collection Matheron les échantillons qui ont servi de type à l'auteur, et d'autres exemplaires provenant du même gisement existent à la Faculté des Sciences de Marseille dans la collection Lonclas.

En 1884, Roule a décrit sous le nom de *P. mazeli* une coquille globuleuse, ornée de fines costules spirales apparentes, à 4 tours de croissance rapide, séparés par des sutures profondes, le dernier tour étant très grand. Cette paludine est identique à *P. cingulata* Matheron. C'est par erreur qu'en 1951 j'ai réuni *P. cingulata* Math. et *P. mazeli* sous le nom de *V. bosqui* var. *novemcostata* Math. Cette dernière espèce est beaucoup plus allongée, moins globuleuse.

**Gisements.** — *V. cingulata* est abondante dans le Vallon du Duc, près Velaux, où les échantillons sont bien conservés. Ailleurs, elle est représentée par son moule interne : Fuveau, Mimet, Puyloubier, Moulin du Pont près Velaux, Tour de Bruni, près Berre, Orgon, Saint-Rémy, Vallon du Colombier près les Baux, Vallon du Clapier entre Fontvieille et le Paradou, Rians, le Val. Elle se rencontre dans le Maestrichtien et le Danien.

VIVIPARUS DIEULAFAITI Roule sp.

(Pl. 1, fig. 4).

1884. — *Ampullaria dieulafaiti* Roule, *Descrip. de quelques coquilles fossiles du calc. lacustre de Rognac* (*Bull. Soc. Malacol. de France*, I, p. 319, Pl. V, fig. 7).

1886. — *Ampullaria dieulafaiti* Roule, *Nom. recherches sur les Moll. du Ter. lacustre inf. de Provence* (*Ann. de Malacol.*, II, p. 211).

1895. — *Paludina dieulafaiti* Oppenheim (*Beiträge zur Binnenfauna der provençal Kreide*, p. 330, pl. XVI, fig. 19 et 20).  
 1905. — *Paludina dieulafaiti* Caziot (*Descrip. des Moll. rognaciens des collines de Castigno*, p. 34, Béziers, 1905).  
 1905. — *Paludina subglobosa* Matheron in coll.  
 1905. — *Paludina urgonensis* Matheron in coll.

Roule a décrit sous ce nom une espèce assez abondante dans la barre de Rognac. C'est une coquille globuleuse lisse à 4 tours de spire croissant rapidement, à suture peu accentuée, sauf celle qui précède le dernier tour. Celui-ci est arrondi et très volumineux par rapport au reste de la spire. L'ouverture est ovale.

Je réunis sous ce même nom deux espèces, ni décrites ni figurées, et étiquetées par l'auteur *P. urgonensis* et *P. subglobosa*. Ces exemplaires proviennent de la barre de Rognac qui domine ce village, du Vallon du Duc et d'Orgon.

**Gisements.** — Rognac, Orgon. Caziot la cite à Villeveyrac, où elle est commune, et à Castigno et à Combeville (Hérault), où elle est rare.

#### VIVIPARUS DESHAYESI Matheron sp.

(Pl. I, fig. 2).

1842. — *Paludina deshayana* Matheron (*Catal. méth. et descrip. des corps org. fossiles du départ. des Bouches-du-Rhône*, p. 224, Pl. XXXVII, fig. 21 et 22).  
 1895. — *Paludina deshayesiana* Oppenheim (*Beiträge zur Binnenfauna der provençal Kreide*, p. 331, Pl. 16, fig. 22 à 24).

Matheron a décrit une petite espèce de 12 mm de long du Vallon du Duc près de Rognac, à 5 tours de spire croissant régulièrement. L'ornementation est faite seulement de stries d'accroissement. J'ai retrouvé les échantillons qui ont servi de types à Matheron. Ils ne sont pas en parfait état de conservation. Deux autres proviennent de la collection Lonclas.

#### VIVIPARUS SALERNENSIS Matheron in Sandberger.

1875. — *Bulimus salernensis* Matheron in Sandberger (*Die Land und Süßwasser Conchyl. der Vorwelt*, p. 107, Pl. XIX, fig. 21 et 219, 1875).  
 1938. — *Bulimus salernensis* A.-F. de Lapparent, Études de Pal. strat. sur les faunes contin. de Prov. (*M. S. G. F.*, t. XV, fasc. 4, mém. n° 35, p. 11, Pl. I, fig. 7-8, 1938).

Cette espèce est formée de quatre tours de spire ; le dernier étant deux fois plus large que les autres réunis, ce qui lui donne une allure assez globuleuse. Aucune ornementation n'est visible.

**Gisements.** — *V. salernensis* est surtout abondante dans les gisements daniens du Var : Rians, Sillans, Salernes, Villecroze. Certains échantillons conservés dans les collections de la Faculté des Sciences de Marseille proviennent des environs des Baux et du Vallon du Duc.

### Famille des Hydrobiidés.

*HYDROBIA VETUSTA* Matheron sp. in coll.

(Pl. I, fig. 5).

*Bythinia vetusta* Matheron in coll.

Cette espèce, ni décrite, ni figurée par Matheron, a 5 tours de spire lisse d'une hauteur de 5 mm, qui croissent régulièrement.

**Gisements.** — Le type de Matheron provient du Danien du Vallon du Duc. Un autre, conservé dans la collection Vasseur, provient du Danien de Châteauneuf-le-Rouge.

### Famille des Cyclophoridés.

**Genre *Cyclophorus* Montfort 1810.**

Coquille ombiliquée, globuleuse, turbinée ou discoïdale ; péristome continu, réfléchi ; ouverture circulaire.

*CYCLOPHORUS HELICIFORMIS* Matheron sp.

(Pl. I, fig. 9, 10, 11).

1832. — *Cyclostoma heliciformis* Matheron, Observ. sur les terrains tertiaires des Bouches-du-Rhône et descrip. des coquilles foss. inédites ou peu communes qu'ils renferment (*Ann. des Sciences et de l'Industrie du Midi de la France*, Marseille, p. 58, Pl. I, fig. 16 et 17).

1842. — *Cyclostoma heliciformis* Matheron (*Catal. méth. et descrip. des corps org. foss. du départ. des Bouches-du-Rhône*, p. 210).

1875. — *Cyclophorus heliciformis* Sandberger (*Die Land und Süßwasser Conchyl. der Vorwelt*, p. 103, Pl. V, fig. 7).

1895. — *Cyclophorus heliciformis* Oppenheim (*Beiträge zur Binnenfauna der provençal Kreide*, p. 319, Pl. XVII, fig. 2 et 3).

1905. — *Cyclophorus heliciformis* Caziot (*Description des Mollusques rognaciens des collines de Castigno*, p. 32, Béziers, 1905).

1938. — *Cyclophorus heliciformis* A.-F. de Lapparent, Études de Pal. strat. sur les faunes continentales de Provence (*M. S. G. F.*, n° 35, p. 8, Pl. I, fig. 1).



Cette coquille de taille moyenne a une spire basse à 5 tours qui sont carénés chez le jeune, puis la carène disparaît. L'ouverture est arrondie, bordée par un bourrelet ; l'ombilic large et profond. Le test, lorsqu'il est conservé, ce qui est rare, offre des stries fines et obliques. Oppenheim a réuni *C. heliciiformis* Math. et *C. luneli* Math., ce qui est inexact. La figure 1 de la planche XVII d'Oppenheim correspond à *C. luneli* Math. Caziot a fait de même. Nous dirons à propos de *C. luneli* pourquoi ces deux espèces de Matheron doivent être maintenues.

**Gisements.** — Cette espèce est citée dans de nombreux gisements maestrichtiens et daniens du Bassin de l'Arc : Moulin du Pont, Vitrolles, Saint-Victoret, Pas des Lanciers, Puylobier.

D'après Matheron et Roule, elle existe aussi dans la région des Baux (Vallon du Colombier), à Orgon. Des échantillons des collections, Vasseur et Lonclas proviennent de Saint-Rémy et des Baux.

Roule la cite aussi à Rians et A.-F. de Lapparent dans le Danien à Sillans, Saint-Barnabé, Salernes, La Gourre près Lorgues et Aups. D'après Caziot, on la rencontre aussi en dehors de la Provence, dans les collines de Castigno.

#### CYCLOPHORUS LUNELI Matheron sp.

(Pl. I, fig. 14, 15, 16).

1842. — *Cyclotoma luneli* Matheron (*Catal. méth. et descript. des corps org. foss. du départ. des Bouches-du-Rhône*, p. 209, Pl. XXXV, fig. 12 et 13).  
 1875. — *Cyclophorus luneli* Sandberger (*Die Land und Süßwasser Conchyl. der Vorwelt*, p. 103, Pl. V, fig. 6).  
 1895. — *Cyclophorus heliciiformis* Oppenheim (*Beiträge zur Binnenfauna der provençal Kreide*, p. 319, Pl. XVII, fig. 1).  
 1905. — *Cyclophorus heliciiformis* Caziot (*Descript. des Mollusques rognaciens des collines de Castigno*, p. 32, Béziers, 1905).  
 1938. — *Cyclophorus luneli* A.-F. de Lapparent, *Études de Pal. strat. sur les faunes continentales de Provence* (*M. S. G. F.*, n° 35, p. 8, Pl. I, fig. 2).

*Cyclophorus luneli* Math. se distingue du *C. heliciiformis* Math. par divers caractères : taille plus grande, spire plus haute et conique, tours plus globuleux, angle apical plus aigu, ombilic plus étroit. Ces caractères suffisent pour séparer les deux espèces, comme l'avait fait Matheron.

**Gisements.** — Maestrichtien et Danien du bassin de l'Arc : Velaux, Vitrolles, Rognac.

A.-F. de Lapparent la cite aux Baux, et Caziot dans les collines de Castigno.

## CYCLOPHORUS SOLARIUM Matheron sp.

(Pl. I, fig. 19, 20).

1842. — *Cyclostoma solarium* Matheron pro parte (*Catal. méth. et descript. des corps org. foss. du départ. des Bouches-du-Rhône*, p. 209, pl. XXXV, fig. 9-11).  
1886. — *Cyclotus solarium* Roule, Nouvelles recherches sur les Moll. du Terr. lacustre inf. de Provence (*Ann. de Malacol.*, II, p. 218, n° 49, Pl. II, fig. 18).  
1891. — *Cyclotus solarium* Nicolas, Faune malacologique du Danien (*A. F. A. S.*, Marseille, p. 455, fig. 9, 10, 13 et 14).  
1895. — *Cyclophorus solarium* Oppenheim (*Beiträge zur Binnenfauna der provençal Kreide*, p. 321, Pl. XVIII, fig. 4).  
1905. — *Cyclophorus solarium* Caziot (*Description des Mollusques rognaciens des collines de Castigno*, p. 34, Béziers, 1905).  
1938. — *Cyclophorus solarium* A.-F. de Lapparent, Études de Pal. strat. sur les faunes continentales de Provence (*M. S. G. F.*, n° 35, p. 8).

C'est le plus petit des Cyclophores connus dans le Crétacé supérieur provençal (diamètre : 8 mm). Les figures 7 et 8 de la Planche XXXV de Matheron correspondent à *Cyclophorus primævus* Matheron qui est une espèce campanienne.

*C. solarium* est surtout caractérisée par son ombilic large par rapport à sa taille et son ornementation formée de côtes concentriques, dont les plus fortes sont sur le bord de chaque tour.

**Gisements.** — Espèce maestrichtienne et daniennne du bassin de l'Arc (Velaux, Vallon du Duc, Rognac, Rousset, Châteauneuf-le-Rouge). Elle existe aussi à Saint-Rémy, Orgon, les Baux (vallon du Colombier). Roule la cite à Rians et A.-F. de Lapparent à Sillans, Salernes, La Gourre près Lorgues.

D'après Caziot, c'est une espèce bien typique des collines de Castigno.

## CYCLOPHORUS HEBERTI Roule.

(Pl. I, fig. 12, 13).

1884. — *Cyclophorus heberti* Roule, Description de quelques coquilles fossiles du calc. lacustre de Rognac (*Bull. Soc. Malacol. de France*, t. I, p. 320, Pl. V, fig. 8).  
1895. — *Cyclotus heberti* Oppenheim (*Beiträge zur Binnenfauna der provençal Kreide*, p. 323, Pl. XVII, fig. 5).  
1951. — *Cyclotus heberti* Fabre-Taxy, Le Campanien fluvio-lacustre (*Ann. de Pal.*, t. XXXVII, p. 104, Pl. I, fig. 6).

Comme je l'ai écrit en 1951, cette coquille plus ou moins aplatie est formée de 4 tours de spire, le dernier tour étant prédominant. Des filets spiraux constituent

l'ornementation. Roule les désigne sous le nom de costules spirales. L'une d'elles forme sur le dernier tour une carène. Les échantillons sont souvent comprimés et déformés.

**Gisements.** — *C. heberti* se rencontre dans le Campanien à Fuveau, Mimet, Peynier, Puyloubier, Ollières, Saint-Rémy, les Baux.

Il monte dans le Maestrichtien et le Danien : Puyloubier, Ollières, Saint-Rémy, Rousset, Bachasson.

**CYCLOPHORUS GALLOPROVINCIALIS Matheron sp.**

(Pl. I, fig. 18).

1842. — *Ampullaria galloprovincialis* Matheron (*Catal. Méth. et descript. des corps org. foss. du départ. des Bouches-du-Rhône*, p. 226, Pl. XXXVIII, fig. 1 à 3).

1884. — *Cyclophorus sollieri* Roule, *Descript. de quelques coq. fossiles du calc. lacustre de Rognac* (*Bull. Soc. Malacol. de France*, t. I, p. 322, Pl. V, fig. 10).

1895. — *Cyclophorus heliciiformis* pro parte Oppenheim (*Beiträge zur Binnenfauna der provençal Kreide*, p. 319, Pl. XVII, fig. 3).

1905. — *Cyclophorus sollieri* Caziot (*Description des Mollusques rognaciens des collines de Castigno*, p. 33, Béziers, 1905).

En 1884, Roule a décrit sous le nom de *Cyclophorus sollieri* une espèce en tous points identique à *Ampullaria galloprovincialis*, que Matheron avait décrite et figurée en 1842. Les échantillons de Matheron sont des coquilles écrasées que l'auteur a embellies en les figurant. Il s'agit d'une espèce assez déprimée, presque lisse, à stries d'accroissement très fines ; à 4 tours de spire et une carène sur le dernier. L'ombilic est plutôt grand.

Oppenheim a réuni *C. galloprovincialis* Matheron à *C. heliciiformis* Matheron. Comme l'avait déjà remarqué Roule quand il avait créé l'espèce *C. sollieri*, *C. heliciiformis* est une forme globuleuse, au dernier tour bien arrondi, à petit ombilic, qui ne peut être confondue avec *C. galloprovincialis*.

Plus tard, Caziot a fait les mêmes observations pour les échantillons des collines de Castigno.

**Gisements.** — Maestrichtien et Danien du bassin de l'Arc, du bassin d'Ollières. Roule la cite à Saint-Rémy, aux Baux (Vallon du Colombier) et Caziot dans les collines de Castigno.



Genre *Megalomastoma* Swainson 1840.

## MEGALOMASTOMA ABBREVIATA Matheron sp.

(Pl. I, fig. 17).

1832. — *Cyclostoma abbreviata* Matheron, Observ. sur les terr. tertiaires du départ. des Bouches-du-Rhône et descript. des coq. foss. et peu connues qu'ils renferment (*Ann. des Sc. et de l'Ind. du Midi de la France*, t. III, p. 61, Pl. II, fig. 10 à 12).
1884. — *Megalomastoma elegans* Roule, Descript. de quelques coq. foss. du calc. lacustre de Rognac (*Bull. Soc. Malacol. de France*, t. I, p. 323, Pl. V, fig. 9).
1886. — *Megalomastoma elegans* Roule, Nouvelles recherches sur les Moll. du terr. lacustre inf. de Provence (*Ann. de Malacol.*, II, p. 219).
1890. — *Megalomastoma elongata* Nicolas, Faune malacol. du Danien (Les Baux, Saint-Rémy) (*A. F. A. S.*, Limoges, p. 357 et fig.).
1890. — *Megalomastoma exigua* Nicolas, Faune malacol. du Danien (Les Baux, Saint-Rémy) (*A. F. A. S.*, Limoges, p. 358, et fig.).
1895. — *Rognacia abbreviata* Oppenheim (*Beiträge zur Binnenfauna der provençal Kreide*, p. 324, Pl. XVII, fig. 6 à 9, Pl. XIX, fig. 14).
1905. — *Rognacia abbreviata* Caziot (*Descript. des Moll. rognaciens des collines de Castigno*, p. 35).

Roule et Nicolas ont décrit sous les noms de *Megalomastoma elegans*, *M. elongata*, *M. exigua*, une espèce déjà figurée par Matheron en 1832. Il s'agit d'une petite coquille de 9 à 10 mm, pupiforme, à 5 ou 6 tours de spire subarrondie croissant régulièrement et séparés par une suture profonde. L'ornementation consiste en stries très fines et serrées, l'ouverture est circulaire.

En 1895, Oppenheim mit cette espèce dans le genre *Rognacia* qu'il créa pour de petits Cyclostomidés pupiformes qui se reliaient étroitement aux genres *Hybocyttis* Berison et *Coptochelus* Gould dont les formes actuelles habitent le Sud de l'Asie. D'après l'auteur, *Rognacia* se distingue d'*Hybocyttis* par la plus grande minceur de la coquille, par le manque de canal intérieur et calleux, par l'aplatissement du dernier tour au-dessus de l'ouverture. Extrêmement voisin aussi du genre *Coptochelus*, *Rognacia* en diffère par l'aplatissement du dernier tour. Pour l'auteur, ce genre crétacé se relie étroitement aux Cyclophoridés actuels du Sud de l'Asie.

Je pense qu'il est inutile d'encombrer la nomenclature avec un nouveau genre dont la diagnose est si voisine de celle du genre *Megalomastoma*. Il est également regrettable que Nicolas ait créé deux espèces nouvelles pour des moules internes souvent incomplets.

**Gisements.** — *M. abbreviata* est une espèce rare des horizons ligniteux intercalés dans le calcaire rognacien de Marignane et du Vallon du Duc, près de Rognac. Elle existe aussi dans le Danien de Saint-Rémy et d'Orgon. D'après Caziot, elle est rare dans le Danien des collines de Castigno.

### Famille des Cyclostomidés.

#### Genre *Bauxia* Caziot 1890.

Diagnose de Caziot : « Ces fossiles constituent les types d'une nouvelle coupe générique de la famille des Cyclostomidés, coupe à laquelle j'applique le nom de : *Bauxia*. Cette coupe est remarquable par ses espèces à test acuminé, conoïde ou pyramidal, possédant des tours tectiformes ou fort peu convexes, et caractérisés par un mode spécial de striation consistant en un système de sillons spiraux, très réguliers, peu profonds, encerclant les tours. »

En créant ce nouveau genre, Caziot décrivit un certain nombre d'espèces nouvelles et plaça dans ce genre plusieurs Cyclostomes décrits et figurés par Matheron.

En 1895, Oppenheim les groupe toutes dans la même espèce : *Bauxia bulimoides* Matheron sp. Il fait remarquer que toutes sont liées par diverses nuances, qu'elles ont la même constitution caractéristique et les mêmes rapports dans la forme des ouvertures. Les distinctions existent seulement dans la taille et dans la convexité plus ou moins grande des tours de spire.

Après avoir protesté contre cette réduction exagérée, Caziot, en 1903, admet seulement trois espèces de *Bauxia* :

*B. bulimoides* Matheron sp.

*B. disjuncta* Matheron sp.

*B. vivipariformis* Caziot.

C'est également l'avis de A.-F. de Lapparent en 1938.

#### BAUXIA BULIMOIDES Matheron sup.

(Pl. I, fig. 21, 22).

1832. — *Cyclostoma* ? *bulimoides* Matheron, Observ. sur les terrains tertiaires du département des Bouches-du-Rhône et description des coquilles fossiles inédites peu communes qu'ils renferment (*Ann. des Sciences et de l'Industrie du Midi de la France*, Marseille, p. 61, Pl. II, fig. 8 et 9).
1842. — *Cyclostoma bulimoides* Matheron (*Catal. méth. et descript. des corps org. foss. du départ. des Bouches-du-Rhône*, p. 210).
1890. — *Bauxia allardi* Caziot, Mollusques des Baux (*Bull. Soc. Mal. France*, p. 137, fig. 7 et 9, Pl. IV).
1890. — *Bauxia boulayi* Caziot (*Loc. cit.*, p. 135, Pl. IV, fig. 19 et 20).
1890. — *Bauxia bourguignati* Caziot (*Loc. cit.*, p. 136, Pl. IV, fig. 10 et 11).
1891. — *Bauxia rouleana* Caziot (*Loc. cit.*, p. 138, Pl. IV, fig. 15 et 16).
1895. — *Bauxia bulimoides* Oppenheim (*Beiträge zur Binnenfauna der provençal Kreide*, p. 326, pl. XVII, fig. 14 et 15).
1903. — *Bauxia bulimoides* Caziot, Sur le genre *Bauxia* (*Journal de Conchyliologie*, vol. LI, n° 1, p. 37, 1903).

1905. — *Bauxia bulimoides* Caziot (*Descript. des Mollusques rognaciens des collines de Castigno*, p. 27, Béziers, 1905).  
1938. — *Bauxia bulimoides* A.-F. de Lapparent, Études de Pal. Strat. sur les faunes continentales de Provence (*M. S. G. F.*, n° 35, p. 9, Pl. I, fig. 3).

C'est une petite coquille conique, qui compte 7 à 8 tours de spire s'accroissant régulièrement et espacés par une suture peu profonde. Elle est ornée de stries bien visibles. C'est la plus petite forme des *Bauxia*.

**Gisements.** — Rognac, Vitrolles, Gardanne, les Baux. A.-F. de Lapparent la cite à Rians (La Lauvière), Sillans (Saint-Barnabé) et la route de Salernes, et Caziot la cite dans les collines de Castigno. Elle existe aussi dans les Corbières orientales et le bassin de Villeveyrac.

BAUXIA DISJUNCTA Matheron sp.

(Pl. I, fig. 24).

1832. — *Cyclostoma disjuncta* Matheron, Observ. sur les terrains tertiaires du départ. des Bouches-du Rhône et descript. des coquilles fossiles inédites ou peu communes qu'ils renferment (*Ann. des Sciences et de l'Industrie du Midi de la France*, Marseille, p. 59, Pl. II, fig. 1, 2, 3 et 4).  
1862. — *Cyclostoma baylei* Matheron, Recherches comparatives sur les dépôts fluvio-lacustres tertiaires des environs de Montpellier, de l'Aude et de la Provence (*Mém. Soc. Émul. de Provence*, p. 188).  
1875. — *Leptopoma baylei* Sandberger (*Land. und Süssw. Conch.*, p. 105, Pl. V, fig. 9).  
1875. — *Leptopoma fuscostriatum* Sandberger (*Land. und Süssw. Conch.*, p. 104, fig. 8, Pl. V).  
1895. — *Bauxia bulimoides* Oppenheim (*Beiträge zur Binnenfauna der provençal Kreide*, p. 326, Pl. XVII, fig. 13, 16 et 17).  
1903. — *Bauxia disjuncta* Caziot, Sur le genre *Bauxia* (*Journal de Conchyliologie*, vol. LI, n° 1, p. 37).  
1905. — *Bauxia disjuncta* Caziot (*Descript. des Mollusques rognaciens des collines de Castigno*, p. 28).  
1938. — *Bauxia disjuncta* A.-F. de Lapparent, Études de Pal. Strat. sur les faunes continentales de Provence (*M. S. G. F.*, n° 35, p. 9, Pl. I, fig. 4).

Cette espèce diffère nettement de la précédente par sa grande taille, sa forme générale conique à 8 tours de spire, le dernier grand et ventru. Les sutures sont nettes, mais peu profondes. Le dernier tour est caréné chez les formes jeunes.

*B. disjuncta* peut atteindre 35 mm de hauteur, alors que *B. bulimoides* ne dépasse pas 15 mm.

**Gisements.** — Ventabren, Moulin du Pont de Velaux, Tour de Bruni, Velaux, Rognac, Vallon du Duc, Vitrolles, Saint-Victoret, Pas des Lanciers, les Pennes, Rousset. En dehors du bassin de l'Arc, elle est très abondante aux Baux, à Saint-



Rémy. A.-F. de Lapparent la cite à Rians, la Louvière, Sillans, Salernes, la Gourre près Lorgues, Fox-Amphoux, Montmeyan, la Grande Bastide, Aups, et Caziot signale qu'elle est commune dans les gîtes de l'Hérault. Elle existe aussi dans les Corbières orientales et le bassin de Villeveyrac.

### Famille des Mélanopsidés.

#### Sous-genre *Campylostylus* Sandberger 1875.

Diagnose du genre d'après Cossmann (1) :

« Taille moyenne, forme turriculée, spire assez longue, à galbe conique, parfois étagée ; 8 à 10 tours convexes, dont la hauteur est en général la moitié de la largeur, séparés par des sutures profondes, quelquefois bordées d'une rampe étroite, ou même surmontées d'une carène spirale, surface souvent ornée de stries spirales plus ou moins obsolètes. Dernier tour égal à la moitié environ de la hauteur totale, ovale à la base sur laquelle les stries spirales sont quelquefois plus masquées que sur la spire, et sur laquelle les stries d'accroissement sont toujours sinueuses ; fasciole basale déprimée, extérieurement limitée par une arête saillante. Ouverture ovale, échancrée à la base comme le fait prévoir l'existence d'une fasciole basale, labre mince, sinueux en arrière, columelle excavée, lisse, calleuse, bord columellaire épais, un peu étalé, contigu à la fasciole. »

#### CAMPYLOSTYLUS TURRICULUS Matheron sp.

1842. — *Melanopsis turricula* Matheron (*Catal. méth. et descript. des corps org. foss. du départ. des Bouches-du-Rhône*, p. 222, Pl. XXXVII, fig. 15 et 16).  
 1895. — *Melania turricula* Oppenheim (*Beiträge zur Binnenfauna der provençal Kreide*, p. 336).  
 1909. — *Campylostylus turricula* Cossmann (*Essais de Paléoconchologie comparée*, t. VIII, p. 182, 1909).

Cette espèce, que l'on rencontre rarement entière, est formée de 8 tours de spire étagés séparés par des sutures profondes. L'ornementation est formée de stries spirales, saillantes et serrées.

**Gisements.** — Maestrichtien de la Bégude, Danien de Saint-Victoret, Pas des Lanciers, Vallon du Duc.

(1) COSSMANN, *Essais de Paléoconchologie comparée*, t. VIII, p. 181, 1909.

## Famille des Mélaniidés.

Genre *Melania* Lamarck 1799.

## MELANIA GOURRETI Roule.

*Melania harpula* Matheron in coll.

*Melania prisca* Matheron in coll.

1862. — *Melanopsis harpula* Matheron, Rech. compar. sur les dépôts fluvio-lacustres des env. de Montpellier, de l'Aude et de la Provence (*Mém. Soc. Émul. Marseille*, t. I, p. 185).

1885. — *Melania gourreti* Roule, Descrip. de quelques coq. foss. du calc. lacustre de Rognac (*Bull. Soc. Malacol. de France*, t. I, p. 314, Pl. V, fig. 2).

1886. — *Melania gourreti* Roule, Nouvelles recherches sur les Moll. du Terr. lacustre inf. de Provence (*Ann. de Malacol.*, II, p. 203, Pl. I, fig. 2).

1938. — *Melania gourreti* A.-F. de Lapparent, Études de Pal. strat. sur les faunes continentales de Provence (*M. S. G. F.*, n° 35, p. 7, fig. 3).

1951. — *Melania gourreti* S. Fabre-Taxy, Faunes lagunaires et continentales du Crétacé supérieur de Provence, II, le Campanien fluvio-lacustre (*Ann. de Pal.*, t. XXXVII, p. 105, Pl. I, fig. 17).

On rencontre déjà *M. gourreti* dans le Campanien ; elle est surtout caractérisée par sa coquille à 8 ou 9 tours de spire qui croissent régulièrement séparés par des sutures peu profondes. Son ornementation est faite de costules transversales bien marquées, étendues d'une suture à l'autre.

**Gisements.** — Campanien de la Pomme, Valdonne, Peynier, Ventabren, La Cadière, le Val ; Maestrichtien du Jas de Bassas et des environs de Fuveau.

## MELANIA MUNIERI Roule sp.

(Pl. I, fig. 25).

1884. — *Melanopsis munieri* Roule, Descript. de quelques coq. foss. du calc. lac. de Rognac (*Bull. Malacol. France*, t. I, p. 317, Pl. V, fig. 5).

Cette coquille allongée, acuminée, porte 8 ou 9 tours de spire qui croissent régulièrement et dont les sutures sont à peine marquées. L'ornementation est presque nulle, les stries d'accroissement étant excessivement fines. Ouverture ovale, semi-arrondie, labre mince, bord columellaire légèrement épaissi.

Roule avait placé cette espèce dans le genre *Melanopsis*, or elle ne porte pas la fasciole basale caractéristique de ce genre.

En 1895, Oppenheim (*loc. cit.*) l'a mise en équivalence avec *Melania penoti* Roule. Or, l'allure de la coquille est bien différente, les tours étant plats avec des

sutures à peine marquées chez *M. munieri*, tandis qu'ils sont convexes et avec des sutures assez profondes chez *M. penoti*.

**Gisements.** — Roule la cite à la base du Danien de Fuveau, Puyloubier, Ollières. Les échantillons de la collection Vasseur que j'ai pu observer proviennent du Vallon du Duc.

#### MELANIA PENOTI Roule.

(Pl. I, fig. 23).

1885. — *Melania penoti* Roule, Descript. de quelques coq. foss. du calc. lac. de Rognac (*Bull. Soc. Malacol. de France*, t. I, p. 314, Pl. V, fig. 3).  
 1886. — *Melania penoti* Roule, Nouvelles recherches sur les Mollusques du Terr. lacustre inf. de Provence (*Ann. de Malacol.*, II, p. 202).  
 1890. — *Goniobasis allardi* Nicolas, Faune malacologique du Danien (Les Baux, Saint-Rémy) (*A. F. A. S.*, Limoges, 1890, p. 358).  
 1895. — *Melania penoti* Oppenheim (*Beiträge zur Binnenfauna der provençal Kreide*, p. 333).

*M. penoti* est surtout remarquable par l'absence de toute ornementation à l'œil nu. La spire allongée a 7 ou 8 tours de spire, séparés par des sutures assez profondes. A un fort grossissement, on aperçoit cependant de très fines stries transversales flexueuses.

*Rapports et différences* : comme je l'ai déjà dit à propos de *M. munieri*, Oppenheim a identifié à tort *M. penoti* Roule avec *M. munieri* Roule. Mais je suis de l'avis de cet auteur qui met en équivalence *M. penoti* et *Gonobasis allardi* Nicolas.

**Gisements.** — Roule la cite déjà dans le Campanien de Fuveau, puis dans le Maestrichtien et le Danien des Pennes, et du Pas des Lanciers (Bouches-du-Rhône). Les collections P. Vitalis et A. Gabriel, conservées au Muséum d'Histoire Naturelle de Marseille, contiennent des échantillons en provenance du Maestrichtien et du Danien de Mimet. Danien des Baux et de Saint-Rémy.

#### MELANIA KÆHLERI.

1885. — *Melania kæhleri* Roule, Descript. de quelques coq. foss. du calc. lac. de Rognac (*Bull. Soc. Malacol. de France*, t. I, p. 312, Pl. V, fig. 1).  
 1886. — *Melania kæhleri* Roule, Nouvelles recherches sur les Moll. du Terr. lacustre inf. de Provence (*Ann. de Malacol.*, II, p. 205).  
 1895. — *Melania kæhleri* Oppenheim (*Beiträge zur Binnenfauna der provençal Kreide*, p. 333).

Coquille de 7 à 8 tours de spire, à croissance régulière, séparés par une suture peu



profonde. Elle est surtout reconnaissable aux nombreuses stries étroites et assez profondes, les unes spirales, les autres transversales, qui se coupent et donnent une apparence granuleuse très nette. Les stries spirales sont prédominantes sur les premiers tours.

**Gisements.** — Maestrichtien de la Tour de Bruni près Berre, Moulin du Pont de Velaux.

**Genre *Pyrgulifera* Meck 1877.**

Coquille turbinée, généralement étagée et subépineuse ; ouverture holostome quoique très versante à la base ; péristome épais et sinueux ; columelle lisse, non véritablement tronqué en avant.

Une diagnose plus complète a été donnée par Cossmann (1).

**PYRGULIFERA MATHERONI Roule sp.**

1884. — *Melania matheroni* Roule, Descript. de quelques coq. foss. du calc. de Rognac (*Bull. Soc. Malacol. France*, t. I, p. 316, Pl. V, fig. 4).

1892. — *Pyrgulifera matheroni* Oppenheim (*Ueber einige Brackwasser und Binnen Mollusk aus der Kreide und dem Eocan Ungarus*, p. 747, Pl. XXXVI, fig. 6, 6 a).

1951. — *Pyrgulifera matheroni* S. Fabre-Taxy, Faunes lagunaires et continentales du Crétacé supérieur de Provence, II, Le Campanien fluvio-lacustre (*Ann. de Pal.*, t. XXXVII, p. 113, pl. II, fig. 8 et 9).

Cette forme, qui existait déjà au Campanien inférieur, est caractérisée par son ornementation : chaque tour porte des tubercules groupés par 3 ou 4, formant carène. A la base du dernier tour, ces tubercules sont conservés, puis disparaissent, faisant place à des stries.

**Gisements.** — Campanien inférieur des Martigues et du Plan de Campagne (échantillons ramenés par sondages), Maestrichtien inférieur du Pont de Velaux et de la Tour de Bruni, près Berre.

**PYRGULIFERA ARMATA Matheron sp.**

(Pl. I, fig. 26, 27, 28)

1842. — *Melanopsis armata* Matheron (*Catal. méth. et descript. des corps org. foss. du départ. des Bouches-du-Rhône*, p. 222, Pl. XXXVII, fig. 12 et 13).

1875. — *Paludomus armatus* Sandberger (*Land und Süssw. Conch.*, p. 101, Pl. V, fig. 13 et 13 a).

(1) COSSMANN, Essais de Paléoconchologie comparée, t. VIII, p. 146, 1909.

1884. — *Pyrgulifera armata* Tausch (*Ueber einige Conch. aus dem Tanganyika-See und deren fossile Verwandte*, Sitzungsberichte d. k. Akad. d. Wissenschaft, p. 64, Pl. I, fig. 13 et 14).
1886. — *Pyrgulifera armata* Tausch (*Ueber die Fauna der nicht marinen Ablagerungen der oberen Kreide des Csingerthale bei Ajka in Bakony und einige conchylien der Gosaumergel von Aigen bei Salzburg* Abhandlungen d. k. geol. Reichsanst.).
1892. — *Pyrgulifera armata* Oppenheim (*Ueber einige Brackwasser und Binnenmollusk aus der Kreide und dem Eocän Ungarus*, p. 749, Pl. XXXVI, fig. 7 et 7 a).
1895. — *Pyrgulifera armata* Oppenheim (*Beiträge zur Binnenfauna der provençal Kreide*, p. 339, Pl. XIX, fig. 12 et 13).
1905. — *Pyrgulifera armata* Math., var. *inermis* Caziot (*Descript. des Mollusques rognaciens des collines de Castigno*, p. 25, Béziers, 1905).
1909. — *Pyrgulifera armata* Cossmann (*Essais de Paléoconchologie comparée*, t. VIII, p. 147).

Nous rappellerons tout d'abord la diagnose de Matheron établie pour des espèces des gisements de Rognac et de Saint-Victoret.

« Cette espèce est extrêmement remarquable, à cause de sa bouche qui est ronde et à bords réunis. La base de cette bouche est à peine évasée. La coquille est extrêmement variable en ce qui touche les côtes longitudinales et les tubercules spiriformes de la carène de son dernier tour. Ces tubercules et les côtes manquent même quelquefois. Les premiers tours de spire offrent souvent deux carènes transverses un peu rugueuses. Le dernier tour offre une vingtaine de stries transverses qui persistent souvent sur les moules intérieurs. »

Les variations dont parle l'auteur sont en effet très nettes et ont été également signalées par Sandberger et Oppenheim.

J'ai étudié toute une série de formes qui proviennent de la région de Rognac et de Vitrolles. La coquille compte 5 tours de spire, le dernier égalant à peu près la moitié de la longueur totale. Les formes les moins ornées portent uniquement une ornementation spirale représentée par des côtes. L'une d'elles, plus marquée sur le milieu de chaque tour, forme une véritable carène. L'ornementation axiale est faite de stries visibles seulement sur le dernier tour.

Peu à peu, la forme devient plus trapue et l'on voit apparaître sur la carène du quatrième tour de petits tubercules pointus dont le nombre est variable.

Enfin, chez les formes les plus ornées, le dernier tour porte de véritables côtes axiales, recoupées par les filets spiraux très fins qui passent entre les côtes.

Collot avait remarqué que, dans le calcaire danien de Velaux, dans la barre qui domine Rognac et Vitrolles, le type costulé se trouve dans les couches inférieures, tandis que la variété allongée sans côtes se trouve dans les couches supérieures.

Étant donné que tous les termes de passage existent entre les formes costulées et non costulées, avec Matheron, je les réunis toutes sous le même nom, sans qu'il soit nécessaire de créer des variétés.

C'est pour une de ces formes très ornées des collines de Castigno que Caziot a créé la variété *inermis* qu'il n'a malheureusement pas figurée. Cet auteur écrit : « Il existe chez elle une dépression profonde dans les premiers tours, lui donnant

l'aspect d'un escalier tournant. L'avant-dernier et le dernier tour sont ornés d'une vingtaine de filets saillants, régulièrement espacés, celui du milieu ayant un peu plus de relief, à l'exclusion complète des tubercules que possède le type... »

**Rapports et différences.** — Oppenheim a considéré sans certitude *P. lyra* Matheron sp. comme un jeune *P. armata* Matheron. Comme je l'ai déjà écrit en 1951, si l'allure générale des deux espèces peut faire penser à un rapprochement, celle des stries et des tubercules les sépare. En effet, chez *P. lyra*, les tours jeunes portent toujours des côtes finement tuberculeuses ; sur le dernier tour, les petits tubercules s'estompent, seuls ceux qui sont situés près de la suture sont bien marqués. *P. lyra* est une espèce du Campanien inférieur des Martigues.

Choffat (1) a désigné sous le nom de *P. armata* var. *gardanensis* une forme du Sénonien du Portugal à filets spiraux aigus se croisant avec les stries d'accroissement et des bourrelets axiaux. Le croisement donne lieu à des tubercules aigus.

**Gisements.** — Danien de Velaux, Rognac, Vitrolles, Saint-Victoret, Marignane, Pas des Lanciers, Crétacé supérieur d'Ajka (Hongrie), lac Tanganyika.

PYRGULIFERA ARMATA Matheron sp. var. *Tuberculata* nov. var.  
(Pl. I, fig. 29, 30).

A Saint-Victoret et au Vallon du Duc, on rencontre une forme allongée chez laquelle l'ornementation spirale avec la carène médiane est très nette. En outre, sur chaque tour de spire, même chez les plus jeunes, il existe sur la carène de petits tubercules très pointus. J'ai créé pour ces formes à tubercules constants la variété *tuberculata*.

**Gisements.** — Danien du Vallon du Duc (collection Savornin) et de Saint-Victoret (collection Lonclas).

(1) CHOFFAT, Recueil d'études paléontologiques sur la faune crétacique du Portugal. Mollusques du Sénonien à faciès fluvio-marin (*Comm. Serv. géol. Portugal*, vol. I, 3<sup>e</sup> série, p. 92, pl. I, fig. 9 à 15).



## GASTÉROPODES PULMONÉS

## Famille des Physidés.

Genre *Physa* Draparnaud 1801.

## PHYSA GALLOPROVINCIALIS Matheron.

(Pl. I, fig. 35, 36).

1842. — *Physa galloprovincialis* Matheron (*Catal. méth. et descript. des corps org. foss. du départ. des Bouches-du-Rhône*, p. 216, Pl. 36, fig. 9 à 12).  
 1886. — *Physia prisca* pro parte Roule, Nouvelles recherches sur les Moll. du Terr. lacustre inf. de Provence (*Ann. de Malacol.*, II, p. 220).  
 1895. — *Physa galloprovincialis* Oppenheim (*Beiträge zur Binnenfauna der provençal Kreide*, p. 344, Pl. XVI, fig. 5).  
 1930. — *Physa gardanensis* Répelin, Description géologique succincte du départ. des Bouches-du-Rhône (*Encyclop. départementale*, t. I, Pl. IX, fig. 10).  
 1938. — *Physa galloprovincialis* A.-F. de Lapparent, Études de Pal. strat. sur les faunes continentales de Provence (*M. S. G. F.*, n° 35, p. 9).

*Ph. galloprovincialis* Matheron est une espèce de taille moyenne dont la longueur ne dépasse pas 55 mm. Elle compte 6 tours de spire à sutures obliques, les 5 premiers croissant régulièrement, le dernier occupant plus de la moitié de la longueur de la coquille. La bouche est allongée, subovale, le labre tranchant. Les beaux échantillons sont rares, généralement on rencontre des moules incomplets et déformés.

**Rapports et différences.** — Roule a identifié *P. galloprovincialis* et *P. prisca* Noulet du Thanétien, qui est nettement plus grande. Répelin a confondu *P. galloprovincialis* Matheron et *P. gardanensis* Matheron qui se rencontrent dans le même étage, mais diffèrent par certains caractères comme nous le verrons plus loin.

**Gisements.** — Maestrichtien de la Bégude, Mimet, la Galante, Pas des Lanciers, Tour de Bruni.

P. de Brun la cite dans le Maestrichtien des Alpilles, sous l'escarpement des Baux, autour du hameau du Colombier et entre le Mas d'Auge et le Château d'Estoublon. Sur le flanc nord des Alpilles, ce même auteur la cite près d'Orgon (Chapelle Saint-Roch et Valdigion), près d'Eygalières (mas des Arnauds et ravin du Pas des Lanciers), près de Saint-Rémy (mas de Séraillet, mas de Zélon, et route des Antiques).

Danien de Rognac. A.-F. de Lapparent la cite dans le Danien près de Lorgues (Château de Salgues), à Aups et à Villecroze (coll. Matheron).

## PHYSA GARDANENSIS Matheron.

1842. — *Physa gardanensis* Matheron (*Catal. méth. et descript. des corps org. foss. du départ. des Bouches-du-Rhône*, p. 217, Pl. XXXVI, fig. 13 et 14).  
1895. — *Physa gardanensis* Oppenheim (*Beiträge zur Binnenfauna der provençal Kreide*, p. 345).  
1930. — *Physa gardanensis* Répelin, Description géologique succincte du départ des Bouches-du-Rhône (*Encyclopédie départementale*, t. I, Pl. IX, fig. 10).

Cette physse se distingue de *Physa galloprovincialis* par sa forme nettement plus globuleuse (longueur : 52 mm, largeur : 23 mm). Elle a également 6 tours de spire, à sutures obliques. Je n'ai pas retrouvé le type dans la collection Matheron, et les exemplaires que j'ai étudiés sont en mauvais état de conservation. Ils proviennent de Mimet.

**Gisements.** — L'auteur cite Simiane, Gardanne et Langesse. Ce dernier gisement est d'âge sparnacien. Matheron a confondu *P. gardanensis* et *P. praelonga*.

## PHYSA MICHAUDI Matheron.

(Pl. I, fig. 34).

1842. — *Physa michaudi* Matheron (*Catal. méth. et descript. des corps org. foss. du départ. des Bouches-du-Rhône*, p. 218, Pl. XXXVI, fig. 17 et 18).  
1886. — *Physa michaudi* Roule, Nouvelles recherches sur les Moll. du Terr. lacustre inf. de Provence (*Ann. de Malacol.*, II, p. 221).  
1895. — *Physa michaudi* Oppenheim (*Beiträge zur Binnenfauna der provençal Kreide*, p. 346).  
1938. — *Physa michaudi* A.-F. de Lapparent, Études de Pal. strat. sur les faunes continentales de Provence (*M. S. G. F.*, n° 35, p. 10).

Plus petite que les espèces précédentes, *P. michaudi* a une longueur qui ne dépasse pas 20 mm avec 5 tours de spire, le dernier porte des stries très nettes près de la suture. La bouche est très longue par rapport à la spire.

**Gisements.** — Matheron la cite à Simiane. Roule la mentionne à Fuveau, Mimet, Moulin du Pont, près Velaux, Tour de Bruni, près Berre. Ces derniers gisements sont d'âge maestrichtien.

A.-F. de Lapparent la cite dans le Danien de Salernes.

## PHYSA DOLIOLUM Matheron.

(Pl. I, fig. 46, 47).

1842. — *Physa doliolum* Matheron (*Catal. méth. et descript. des corps org. foss. du départ. des Bouches-du-Rhône*, p. 217, Pl. XXXVI, fig. 15 et 16).

1875. — *Physa doliolum* Sandberger (*Die Land und Süßwasser Conchyl. der Vorwelt*, p. 99, Pl. IV, fig. 7).  
 1886. — *Physa doliolum* Roule, Nouvelles recherches sur les Moll. du Terr. lacustre inf. de Provence (*Ann. de Malacol.*, II, p. 221).  
 1895. — *Physa doliolum* Oppenheim (*Beiträge zur Binnenfauna der provençal Kreide*, p. 346, Pl. XVI, fig. 15).

Plus globuleuse que *P. michaudi*, cette espèce a 5 tours de spire, le dernier, beaucoup plus rempli que les autres, occupe les trois quarts de la longueur de la coquille, qui mesure environ 25 mm. La largeur du dernier tour est de 16 mm.

**Gisements.** — Le type non conservé dans la collection Matheron provient du Maestrichtien de Simiane. Un exemplaire de la collection Vasseur provient de la barre de Velaux. Roule la cite à Fuveau, Mimet et dans les Alpilles (vallon du Colombier, près les Baux, Saint-Rémy, Orgon).

Elle existe aussi dans le bassin de Villeveyrac.

#### PHYSA PATULA Nicolas.

(Pl. I, fig. 39).

1890. — *Physa patula* Nicolas, Faune malacol. du Danien (Saint-Rémy et les Baux) (*A. F. A. S.*, Limoges, p. 361 et fig.).  
 1895. — *Physa patula* Oppenheim (*Beiträge zur Binnenfauna der provençal Kreide*, p. 346, Pl. XVI, fig. 7 à 9).

Petite coquille du Danien de Saint-Rémy décrite par Nicolas, elle compte 5 à 6 tours de spire courts, à peine saillants, le dernier ventru et très développé recouvrant les autres. Les sutures sont un peu obliques. Sa taille ne dépasse guère 1 cm.

**Gisements.** — Danien de Saint-Rémy et des Baux. Oppenheim la cite dans le Vallon du Duc, près de Rognac et à Rousset.

#### PHYSA DELECTA Nicolas.

(Pl. I, fig. 38).

1890. — *Physa delecta* Nicolas, Faune malacol. du Danien (Saint-Rémy et les Baux) (*A. F. A. S.*, Limoges, 1890, p. 36, fig. p. 362).  
 1895. — *Physa delecta* Oppenheim (*Beiträge zur Binnenfauna der provençal Kreide*, p. 346).

Plus allongée que l'espèce précédente, *Physa delecta* compte aussi 5 à 6 tours de spire à croissance régulière et à suture profonde.

**Gisements.** — Danien de Saint-Rémy et des Baux.



PHYSA GRACILIS Nicolas.

(Pl. I, fig. 44).

1890. — *Physa gracilis* Nicolas, Faune malacol. du Danien (Saint-Rémy et les Baux) (*A. F. A. S.*, p. 361 et fig.).

1895. — *Physa gracilis* Oppenheim (*Beiträge zur Binnenfauna der provençal Kreide*, p. 347).

Cette petite espèce de 6 à 10 mm est beaucoup plus élancée que les précédentes, à tours peu renflés, à suture à peine marquée, à sommet aigu.

**Gisement.** — Danien des Baux et de Saint-Rémy.

PHYSA PYGMÆA Nicolas.

(Pl. I, fig. 45).

1890. — *Physa pygmæa* Nicolas, Faune malacol. du Danien (Saint-Rémy et les Baux) (*A. F. A. S.* Limoges, p. 361 et fig.).

1895. — *Physa pygmæa* Oppenheim (*Beiträge zur Binnenfauna der provençal Kreide*, p. 347).

C'est la plus petite Physe connue dans le Danien. Certains échantillons n'ont que 1 mm et demi de hauteur. Elle a 4 à 5 tours de spire qui croissent régulièrement, séparés par une suture fine.

**Gisements.** — Danien des Baux et de Saint-Rémy.

Genre *Limnæa* Lamarck 1801.

LIMNÆA sp.

Un seul échantillon du Danien d'Orgon qui mesure 8 mm et compte 4 tours de spire, le dernier, occupant les trois quarts de la coquille, peut être attribué au genre *Limnæa*.

Famille des Auriculidés.

Genre *Auricula* Lamarck 1799.

AURICULA REQUIENI Matheron.

(Pl. I, fig. 40, 41).

1832. — *Auricula requieni* Matheron, Observat. sur les Terr. tertiaires du départ. des Bouches-du-Rhône et descript. des coq. foss. peu connues qu'ils renferment (*Ann. des Sc. et de l'Ind. du Midi de la France*, t. III, p. 58, Pl. I, fig. 14 et 15).

1842. — *Auricula requieni* Matheron (*Catal. méth. et descript. des corps org. foss. du départ. des Bouches-du-Rhône*, p. 208, Pl. XXXV, fig. 1 à 3).
1886. — *Auricula requieni* Roule, Nouvelles recherches sur les Moll. du Terr. lacustre inf. de Provence (*Ann. de Malacol.*, II, p. 216).
1891. — *Auricula requieni* Nicolas, Étude pal. compl. sur la facune malacol. du Danien des environs de Saint-Rémy et les Baux (*A. F. A. S.*, Marseille, p. 455, fig. 15 à 18).
1895. — *Auricula ? requieni* Oppenheim (*Beiträge zur Binnenfauna der provençal Kreide*, p. 343, Pl. XVI, fig. 1).
1898. — *Tournouerella requieni* Oppenheim, Paläontologische Miscelloneen (*Zeitschrift der Deutschen geolog. Gesellschaft*, I Heft, p. 147, fig. 1).
1905. — *Tournouerella requieni* Caziot (*Description des Mollusques rognaciens des collines de Castigno*, p. 30, Béziers, 1905).
1938. — *Auricula requieni* A.-F. de Lapparent, Études de Pal. strat. sur les faunes continentales de Provence (*M. S. G. F.*, n° 35, p. 9).

Cette espèce créée par Matheron pour des échantillons du Maestrichtien des Baux a 5 tours de spire; les 4 premiers se développent régulièrement, le dernier, séparé du quatrième par une suture franchement oblique, occupe les deux tiers de la coquille. Je n'ai jamais vu les stries longitudinales, fines, irrégulières et plus grossièrement accusées près du péristome dont parle Nicolas, ni les plis de la columelle.

En 1898, Oppenheim a classé cette espèce dans le genre *Tournouerella*. Ce genre a été créé en 1890 par Munier Chalmas pour une espèce du Danien de Rognac, *Tournouerella matheroni*. L'auteur le range dans la famille des Auriculidés et indique les caractères suivants : 6 dents proéminentes, étroites et régulièrement décroissantes sur la région columellaire. Or, il faut remarquer que, chez les Auriculidés, il n'existe que des plis sur la columelle et non des dents.

En 1898, Oppenheim indique qu'il avait reçu de M. Provençal d'Orgon un exemplaire en très bon état avec lequel il a pu discerner le pli pallatueux du genre *Tournouerella*.

En 1905, Caziot a désigné, sous le nom de *Tournouerella requieni*, des échantillons des collines de Castigno, de dimensions *minor*, précise-t-il. Il fait en outre remarquer qu'il a observé des exemplaires bien conservés chez lesquels l'ouverture, bien qu'étroite, était arrondie et proportionnellement large à la base, que les tours de spire étaient bien séparés et ne se cachaient pas les uns derrière les autres et que le bord columellaire était caché par un callus épais, tandis que le bord extérieur était réfléchi comme chez *Auricula auris judæ* de Linné. Mais cet auteur ajoute qu'il n'a pu discerner les plis de la columelle. Je ferai observer qu'il ne parle pas non plus des 6 dents proéminentes, caractère qui a servi à Munier Chalmas pour établir la diagnose du genre *Tournouerella*. En conséquence, je laisse cette espèce dans le genre *Auricula* comme l'avait fait Matheron.

**Gisements.** — Maestrichtien du Moulin du Pont de Velaux, les Baux, Saint-Rémy, Orgon. Danien de Rian et d'Aups (Var).

## Famille des Hélicidés.

Genre *Bulimus* Scopoli 1787.*BULIMUS PANESCORSI* Matheron.

(Pl. II, fig. 1).

1842. — *Bulimus panescorsi* Matheron (*Catal. méth. et descript. des corps org. foss. du départ. des Bouches-du-Rhône*, p. 206, pl. XXXIV, fig. 5).  
 1893. — *Amphidromus pellati* Nicolas, Faune malacol. du Danien, fossiles de Saint-Rémy et des Baux. Étude complémentaire (*A. F. A. S.*, Besançon, p. 397 et fig.).  
 1895. — *Bulimus panescorsi* Oppenheim (*Beiträge zur Binnenfauna der provençal Kreide*, p. 363).  
 1938. — *Bulimus panescorsi* A.-F. de Lapparent, Études de Pal. strat. sur les faunes continentales de Provence (*M. S. G. F.*, n° 35, p. 11, Pl. I, fig. 6).

Cette grande forme a 5 tours de spire qui croissent régulièrement. Elle se distingue facilement de *B. proboscideus* Matheron sp. du Campanien, qui a un dernier tour très élargi dessinant un angle obtus avec l'axe de la coquille.

**Gisements.** — *B. panescorsi* est assez commune dans le Maestrichtien et le Danien des Alpilles : Vallon du Clapier près le Paradou, Vallon du Colombier près les Baux, Saint-Rémy, Orgon. A.-F. de Lapparent la cite dans le Danien du Var : Salernes, Villecroze, Aups.

*BULIMUS SALERNENSIS* Matheron in Sandberger.

(Pl. I, fig. 31).

1875. — *Bulimus salernensis* Matheron in Sandberger (*Land und Süßw. Conchyl.*, p. 107, Pl. XIX, fig. 24).  
 1886. — *Bulimus salernensis* Roule, Nouvelles recherches sur les Moll. du Terr. lacustre inf. de Provence (*Ann. de Malacol.*, II, p. 244).  
 1938. — *Bulimus salernensis* A.-F. de Lapparent, Études de Pal. strat. sur les faunes continentales de Provence (*M. S. G. F.*, n° 35, p. 11, Pl. I, fig. 7 et 8).

J'ai retrouvé dans la collection Matheron des échantillons de Salernes et de Villecroze qui semblent être les types de Matheron. *B. salernensis* est une espèce courte, à 4 tours de spire, le dernier occupant la moitié de la longueur de la coquille.

**Gisements.** — Espèce fréquente dans le Danien du Var : Rians, Sillans, Salernes, Villecroze.

D'après Roule, elle est assez répandue dans le Danien des Alpilles : vallon du Colombier, Saint-Rémy, Orgon, Roule la cite également au Moulin du Pont de Velaux.



## BULIMUS PROVENSALE Nicolas.

(Pl. I, fig. 42, 43).

1890. — *Bulimus provensalis* Nicolas, Faune malacol. du Danien (Saint-Rémy et les Baux) (A. F. A. S., Limoges, p. 354 et fig.).

Cette espèce du Danien de Saint-Rémy et d'Orgon ressemble, à première vue, à une sorte de nodule. C'est une petite coquille ovoïde mais très aplatie, composée de 5 tours de spire, les premiers croissant régulièrement; le dernier, qui constitue à lui seul presque toute la coquille, recouvre les autres. L'ouverture est allongée et il y a trois plis très nets au péristome. Nicolas avait compté trois dents qui se continuent à l'intérieur par des lamelles saillantes dont les intervalles semblent des cannelures. Le bord columellaire est uni. Dans le plus grand nombre d'échantillons, les premiers tours sont cassés, ce qui donne alors à la coquille une apparence de nodule.

**Gisements.** — Espèce rare du Danien de Saint-Rémy et d'Orgon.

## Famille des Bulimulidés.

Genre *Lychnus* Matheron 1832.

Ce genre a été créé en 1832 par Matheron sur un moule interne de *L. ellipticus* commun dans le Danien de Provence.

En 1842, après avoir pris connaissance de trois espèces, *L. ellipticus* Matheron, *L. urgonensis* Matheron, *L. matheroni* Requier, ce même auteur donne une diagnose plus détaillée que je reproduis :

« Coquille elliptique ou arrondie, plus ou moins convexe, à pourtour arrondi ou caréné, à spire oblique, peu saillante et recouverte en partie par le dernier tour. Celui-ci s'abaissant graduellement jusqu'au sommet de la spire, d'où il remonte ensuite presque à angle droit sur les tours précédents. Ouverture entière, ovale ou arrondie, à bords réfléchis et dont le plan est très oblique par rapport à l'axe de la coquille. »

Après Requier, Sandberger, Roule, Oppenheim, Répelin a révisé complètement ce genre et les différentes espèces connues dans le Crétacé supérieur de Provence et d'Espagne. Il a confirmé notamment la discontinuité du péristome que Matheron avait corrigé en 1842. Entre les deux extrémités, il faut noter la présence d'une mince callosité qui les relie. La coquille est imperforée avec un faux ombilic.

Le mode d'enroulement surtout est curieux. Répelin compare les jeunes *Lychnus*

à des Bulimidés à peu près normaux, comme les *Anadromus*, tandis qu'à un stade plus avancé « l'ouverture présente une ascension vers le sommet de la spire qui ne se rencontre que dans certaines formes vivantes d'Amérique, en particulier les *Drymæus*... Les différences sont certainement encore grandes entre ces *Drymæus* et un *Lychnus* adulte, mais, en dernière analyse, elles consistent, après l'ascension de l'ouverture vers le sommet de la spire telle que nous l'avons décrite, en un rabattement du dernier tour vers la base de cette spire, qui porte l'ouverture dans un plan à peu près perpendiculaire à l'axe de la coquille ».

Répelin a distingué des formes carénées et ornées de stries et des formes arrondies et généralement ornées de cotes. Sur ce point, je ne partage pas les idées de l'auteur, car j'ai plusieurs fois constaté l'absence de cotes sur des espèces que Répelin considérait comme étant costulées.

#### LYCHNUS MATHERONI Requier.

(Pl. II, fig. 7).

1842. — *Lychnus matheroni* Requier (*B. S. G. F.* [1], XIII, p. 495).  
 1842. — *Lychnus matheroni* Matheron (*Catal. méth. et descript. des corps org. foss. du départ. des Bouches-du-Rhône*, p. 204, Pl. XXXIV, fig. 1 et 2).  
 1847. — *Tomogeres matheroni* d'Orbigny (*Prodome*, II, p. 298, n° 14).  
 1875. — *Lychnus matheroni* Sandberger (*Die Land und Süßwasser Conchyl. der Vorwelt*, p. 106, p. 106, Pl. V, fig. 10).  
 1886. — *Lychnus matheroni* Roule, Nouvelles recherches sur les Moll. du Terr. lacustre inf. de Provence (*Ann. de Malacol.*, II, p. 216).  
 1895. — *Lychnu matheroni* Oppenheim (*Beiträge zur Binnenfauna der provençal Kreide*, p. 360, Pl. XVIII, fig. 18).  
 1920. — *Lychnus matheroni* Répelin, Monographie du genre *Lychnus* (*M. S. G. F.*, t. XXIII, fasc. I, mém. 53, p. 13, Pl. I, fig. 11 à 14).  
 1920. — *Lychnus vitrollensis* Répelin, Monographie du genre *Lychnus* (*M. S. G. F.*, t. XXIII, fasc. I, mém. 53, p. 14, Pl. II, fig. 1 et 2).

En 1842, Requier décrit très sommairement cette espèce : coquille suborbiculaire, dernier tour à carène aiguë. Matheron, dans un manuscrit, l'appela *L. carinatus* et il la désigne encore sous ce nom à la page 76 du catalogue méthodique. Il faut arriver en 1920 pour avoir une diagnose complète donnée par Répelin. C'est une coquille déprimée à 4 tours de spire, le dernier ayant une carène aiguë. Les trois premiers tours, bien visibles au centre, sont en grande partie recouverts par le dernier tour. Les deux faces, subarrondies, peu bombées, sont très finement ornées : on note des stries d'accroissement flexueuses irrégulièrement disposées en faisceaux et de fines stries spirales régulièrement espacées, d'un demi-millimètre. et surtout nettes sur les bords. L'ensemble forme un réseau très fin. L'ouverture est ovale.

Répin a décrit sous le nom de *L. vitrollensis* 4 exemplaires que j'ai pu observer et qui, à mon avis, sont identiques à *L. matheroni*. L'auteur indique que la forme de *L. vitrollensis* est plus déprimée que celle de *L. matheroni*, et que ses ornements sont composés de stries longitudinales bien marquées, tandis que les stries d'accroissement sont peu visibles. Il termine en disant que *L. vitrollensis* n'est peut-être qu'une variété de *L. matheroni*. Je considère que c'est la même espèce et que les échantillons désignés par Répin sous le nom de *L. vitrollensis* ont leur test mal conservé, aussi l'ornementation n'est pas très visible.

**Gisements.** — Dans les bancs calcaires du Danien de Rognac, Saint-Victoret, Mimet, Vitrolles.

#### LYCHNUS MARIONI Roule.

(Pl. II, fig. 12, 13).

1884. — *Lychnus marioni* Roule, Descript. de quelques coq. foss. du calc. lacustre de Rognac (*Bull. Soc. Malacol. de France*, t. I, p. 324, Pl. V, fig. 11 et 11 a).  
 1886. — *Lychnus marioni* Roule, Nouvelles recherches sur les Moll. du terr. lacustre inf. de Provence (*Ann. de Malacol.*, II, p. 216).  
 1895. — *Lychnus ellipticus* pro parte Oppenheim (*Beiträge zur Binnenfauna der provençal Kreide*, p. 359).  
 1920. — *Lychnus marioni* Répin, Monographie du genre *Lychnus* (*M. S. G. F.*, t. XXIII, fasc. I, mém. 53, p. 11, Pl. I, fig. 5 à 7).

De taille plus petite que *L. matheroni*, sa coquille est moins déprimée, son dernier tour plus arrondi parce que la carène est moins aiguë. L'ombilic est contourné par un sillon profond. Le dernier tour n'étant pas très large, l'ouverture est petite.

C'est un des plus petits *Lychnus* connus en Provence.

Oppenheim a assimilé *L. marioni* à *L. ellipticus*, ne tenant pas compte des différences de taille et de forme. *L. ellipticus* est beaucoup plus grand et c'est une forme arrondie, sans carène.

**Gisements.** — Maestrichtien du Moulin du Pont de Velaux et de Saint-Rémy où il est très abondant. Plus rare à Mimet et à Aups, Roule la cite à Fuveau et dans le vallon du Colombier (les Baux).

#### LYCHNUS PANESCORSI Matheron.

(Pl. II, fig. 10, 11).

1861. — *Lychnus panescorsi* Matheron, Recherches comparatives sur les dépôts fluvio-lacustres tertiaires des environs de Montpellier, de l'Aude et de la Provence (*Mém. Soc. Émul. de Provence*, p. 188).



1920. — *Lychnus panescorsi* Répelin, Monographie du genre *Lychnus* (*M. S. G. F.*, t. XXIII, fasc. I, mém. 53, p. 14, Pl. I, fig. 15 à 17).

Cette espèce citée par Matheron en 1861 comme espèce nouvelle a été décrite et figurée par Répelin. Elle se rapproche de *L. elongatus* par l'allongement du dernier tour, mais elle en diffère par sa forme plus bombée, et par la torsion de l'ouverture ramenée sur l'ombilic. La carène est moins aiguë que celle de *L. matheroni* et sa face inférieure est plus plate. La coquille est ornée de stries d'accroissement très fines et de costules longitudinales régulièrement alignées ; l'ensemble forme un réseau moins bien marqué que chez *L. matheroni*.

**Gisements.** — Danien d'Aups (Var). Répelin la cite aussi dans le Danien de Villecroze (Var).

#### LYCHNUS DALLONI Répelin.

(Pl. II, fig. 9).

1920. — *Lychnus dallonii* Répelin, Monographie du genre *Lychnus* (*M. S. G. F.*, t. XXIII, fasc. I, mém. 53, p. 15, Pl. II, fig. 7 à 9).

1930. — *Lychnus dallonii* Dalloni (*Étude géologique des Pyrénées catalanes*, p. 204).

1947. — *Lychnus dallonii* Bataller (*Calatayud, Sinopsis de las especies nuevas del cretacio de Espana*, pars VIII, p. 325).

Répelin a créé cette espèce pour des *Lychnus* à coquille peu bombée, à 5 tours de spire, le dernier caréné étant étroit et peu recouvrant. A la partie inférieure de la coquille, la ligne de suture forme un sillon sinueux.

**Gisements.** — *L. dallonii* est rare dans le Danien de Châteauneuf-le-Rouge. Il est très abondant dans le Danien de Barranco de Talarn (Lerida, Espagne).

#### LYCHNUS ELLIPTICUS Matheron.

(Pl. II, fig. 3).

1832. — *Lychnus ellipticus* Matheron (*Ann. des Sciences et de l'Industrie du Midi de la France*, t. III, Pl. II, fig. 5 à 7).

1842. — *Lychnus ellipticus* Matheron (*Catal. méth. et descript. des corps org. foss. du départ. des Bouches-du-Rhône*, p. 204).

1863. — *Lychnus collombi* de Verneuil et Lartet, Note sur le calc. à *Lychnus* des environs de Segura (Aragon) (*B. S. G. F.* [2], XX, p. 695, Pl. X, fig. 11 à 13).

1875. — *Lychnus ellipticus* Sandberger (*Die Land und Süßwasser Conchyl. der Vorwelt*, p. 106, Pl. V, fig. 11).

1886. — *Lychnus ellipticus* Roule (pars), Nouvelles recherches sur les Moll. du Terr. lacustre inf. de Provence (*Ann. de Malacol.*, II, p. 216, Pl. II, fig. 17).  
 1895. — *Lychnus ellipticus* Oppenheim (pars) (*Beiträge zur Binnenfauna der provençal Kreide*, p. 359, Pl. XVIII, fig. 17).  
 1905. — *Lychnus ellipticus* Caziot (pars) (*Description des Mollusques rognaciens des collines de Castigno*, p. 21).  
 1920. — *Lychnus ellipticus* Répelin, Monographie du genre *Lychnus* (*M. S. G. F.*, t. XXIII, fasc. I, mém. 53, p. 16, Pl. II, fig. 10 à 13).

Ce *Lychnus*, qui paraît régulièrement globuleux, est cependant plat sur sa face inférieure et ne présente plus de carène comme chez les espèces précédentes. Répelin signale une ornementation faite de cotes assez fortes, arrondies, peu saillantes, longitudinales, sans croisement de stries transversales, celles-ci se verraient seulement près de l'ombilic. Je n'ai pu observer ces ornements sur aucun échantillon et, cependant, ce sont des exemplaires qui ont été étudiés par Répelin. Cette espèce se rencontre souvent à l'état de moules internes. Peu d'échantillons ont conservé leur test. La bouche est subarrondie.

Oppenheim a réuni sous le nom de *L. ellipticus* toute une série de formes qui doivent être séparées, notamment *L. sanchezi* Vidal dont la forme et l'ornementation sont différentes, *L. bourguignati* Munier Chalmas, et *L. marioni*, qui a une carène caractéristique.

De même, Roule a figuré, Pl. II, fig. 17 a, un échantillon caréné qui ne correspond pas à *L. ellipticus*.

**Gisements.** — P. de Brun cite l'espèce dans le Maestrichtien des Alpilles, en plusieurs points ; sur le versant nord : près d'Orgon (Chapelle Saint-Roch et Valdigion), près d'Eygalières (mas des Arnauds et ravin du Pas des Lanciers), près de Saint-Rémy (mas de Séraillet, mas de Zélon et route des Antiques). Sur le versant Sud : sous l'escarpement des Baux, autour du hameau du Colombier et sur le chemin du mas d'Auge au Château d'Estoublon. Il accompagne *L. marioni*. J'ai observé des échantillons provenant du Danien de Mimet, de Rognac et de Châteauneuf-le-Rouge.

Caziot cite un exemplaire dans le Danien de Combebelles.

*L. ellipticus* existe aussi dans le Danien d'Espagne à Segura, Fontanete, Bea, la Peña (Aragon).

#### LYCHNUS VIDALI Répelin.

(Pl. II, fig. 8.)

1920. — *Lychnus vidali* Répelin, Monographie du genre *Lychnus* (*M. S. G. F.*, t. XXIII, fasc. I, mém. 53, p. 19, Pl. IV, fig. 1 à 4).  
 1947. — *Lychnus vidali* Bataller Catalayud (*Sinopsis de las especies nuevas del cretacio de Espana*, pars VIII, p. 329, fig. p. 331).

C'est la première espèce sur laquelle nous pouvons observer des côtes arrondies, irrégulières, plus ou moins serrées sur la face supérieure. La face ombilicale est lisse. Le dernier tour se prolonge et semble s'éloigner du reste de la spire. L'ouverture est ovale.

J'ai retrouvé dans la collection Matheron l'échantillon du Danien de Châteauneuf-le-Rouge qui a servi de type à Répelin et qu'il figure Pl. IV, figure 4. Bien qu'il paraisse légèrement écrasé, la présence d'une carène ne fait aucun doute. Or, Répelin plaçait cette espèce dans le groupe des *Lychnus* à forme arrondie.

**Gisements.** — Danien de Châteauneuf-le-Rouge ; Répelin la cite également dans le Danien de Mimet et Bataller Calatayud le signale dans le Danien d'Espagne : Soldes (Barcelona), valle de Santo Domingo (Burgos).

#### LYCHNUS GIGANTEUS Répelin.

(Pl. II, fig. 2).

1920. — *Lychnus giganteus* Répelin, Monographie du genre *Lychnus* (M. S. G. F., t. XXIII, fasc. I, mém. 53, p. 21, Pl. VI, fig. 1 à 5).

1930. — *Lychnus giganteus* Dalloni (Études géologiques des Pyrénées catalanes, p. 204 à 224).

1947. — *Lychnus giganteus* Bataller Calatayud (Sinopsis de las especies nuevas del cretacio de Espana, pars VIII, p. 326 et fig. 4).

C'est le plus grand des *Lychnus* qui soit connu en Provence (diamètre longitudinal 110 mm). Sa coquille ellipsoïdale est régulièrement globuleuse et le dernier tour s'élargit vers l'avant, donnant une ouverture grande et allongée.

Répelin indique une ornementation formée de grosses côtes longitudinales très marquées sur le pourtour du dernier tour. Or, j'ai examiné les échantillons de la collection Matheron qui proviennent du Danien de Rognac et ont servi de type à l'auteur et j'ai constaté que ce sont des moules internes, sur lesquels on ne distingue aucune trace de côtes.

**Gisements.** — Danien de Rognac et des Baux. *L. giganteus* existe aussi dans le Danien d'Espagne : Vallcebre à Pla de Palomera, Soldes (Barcelona), Talarn (Lerida).

#### LYCHNUS BOURGUIGNATI Munier Chalmas.

(Pl. II, fig. 4).

1842. — *Lychnus urgonensis* Matheron (Catal. méth. et descript. des corps org. foss. du départ. des Bouches-du-Rhône, p. 204).

1885. — *Lychnus bourguignati* Munier Chalmas, Miscellanées paléontologiques (Ann. de Malacol., t. I, Pl. VIII, fig. 1 à 3).



1886. — *Lychnus bourguignati* Roule, Nouvelles recherches sur les Moll. du terr. lacustre inf. de Provence (*Ann. de Malacol.*, t. II, p. 216).  
 1920. — *Lychnus bourguignati* Répelin, Monographie du genre *Lychnus* (*M. S. G. F.*, t. XXIII, fasc. I, mém. 53, p. 21, Pl. IV, fig. 5 à 7).

Matheron a décrit incomplètement sans la figurer, sous le nom de *L. urgonensis*, une espèce du Danien d'Orgon qui correspond à celle que Munier Chalmas a appelée *L. bourguignati*.

C'est une espèce de grande taille, mais qui n'atteint pas celle de *L. giganteus*, dont elle diffère d'ailleurs par d'autres caractères. On compte 5 tours de spire qui donnent une coquille ellipsoïdale à peine bombée sur la face supérieure, très plate sur la face ombilicale. Comme le fait remarquer Répelin, la ligne suturale de la face inférieure dessine une demi-circonférence. D'autre part, ce même auteur indique des côtes longitudinales marquées seulement sur le pourtour, d'environ un demi-millimètre d'épaisseur, et distantes d'un millimètre, et en outre des stries d'accroissement visibles surtout dans la région du faux ombilic. Sur l'échantillon du Danien de Rognac que Répelin a figuré, on note en effet quelques côtes sur le pourtour seulement, car le reste de la coquille est mal conservé. L'ouverture intacte est subovale, à péristome large et épais.

**Gisements.** — Danien de la gare de Rognac, vallon de Cabriès, Velaux, Saint-Victoret, les Baux, Orgon. Répelin le cite aux environs de Valqueiras (Vaucluse) et à la Peña (Espagne).

#### LYCHNUS sp.

1861. — *Lychnus rimatus* Matheron, Recherches comparatives sur les dépôts fluvio-lacustres tertiaires des environs de Montpellier, de l'Aude et de la Provence (*Mém. Soc. Émul. de Provence*, p. 188).  
 1920. — *Lychnus rimatus* Répelin, Monographie du genre *Lychnus* (*M. S. G. F.*, t. XXIII, fasc. I, mém. 53, p. 48, Pl. III, fig. 3 à 5).

J'ai retrouvé dans la collection Matheron les deux échantillons du Danien de Rognac cités par l'auteur sous le nom de *L. rimatus*, et décrits et figurés plus tard par Répelin qui en donne la diagnose suivante : « Coquille globuleuse, de forme ellipsoïdale allongée, à étroit ombilic, à tours régulièrement arrondis, renflés ; le dernier, peu recouvrant, laisse voir presque entièrement le sommet de la spire ; l'ouverture est mal conservée ; la ligne suturale, très nette au voisinage de l'ombilic, est courte et linéaire. Les ornements consistent en de fines stries d'accroissement, très serrées, transversales et de fines costules longitudinales sur la périphérie. *L. rimatus* est l'espèce la plus globuleuse du genre ; elle se distingue de toutes les

autres, à première vue, par sa forme haute, ellipsoïdale, ses tours renflés peu recouvrants, sa ligne suturale courte et droite. »

Je ferai remarquer que, sur l'unique échantillon adulte utilisé comme type de l'espèce, les premiers tours sont invisibles, les stries d'accroissement sont à peine visibles ; quant aux fines costules longitudinales, elles sont inexistantes. D'autre part, l'échantillon jeune figuré par l'auteur Pl. III, fig. 5, ne correspond pas à un *Lychnus* mais à un *Bulimus*.

En présence d'un seul échantillon en mauvais état de conservation, je me refuse à admettre cette espèce.

**Gisement.** — Danien de Rognac.

Répelin cite encore *L. pradoanus* de Verneuil et Lartet du Danien de Mimet et *L. gardanensis* Matheron du Danien de la gare de Simiane et de Châteauneuf-le-Rouge. Je n'ai pas retrouvé ces échantillons dans les collections du Laboratoire de Géologie de Marseille, ni dans la collection Matheron.

### Famille des Pupidés.

Genre *Clausilia* Draparnaud 1805.

*CLAUSILIA PATULA* Matheron sp.

(Pl. II, fig. 5).

1832. — *Pupa patula* Matheron, Observ. sur les terrains tertiaires des Bouches-du-Rhône et descript. des coquilles foss. inédites ou peu communes qu'ils renferment (*Ann. des Sciences et de l'Industrie du Midi de la France*, Marseille, p. 57, Pl. I, fig. 8 à 10).

1842. — *Pupa patula* Matheron (*Catal. méth. et descript. des corps org. du départ. des Bouches-du-Rhône*, p. 205).

1893. — *Clausilia Berthei* Nicolas, Faune malacol. du Danien, fossiles de Saint-Rémy et des Baux. Étude complémentaire (*A. F. A. S.*, Besançon, p. 398, fig. 6 et 7).

1895. — *Clausilia patula* Oppenheim (*Beiträge zur Binnenfauna der provençal Kreide*, p. 348, Pl. XVI, fig. 16 à 18).

Forme de 8 à 10 tours de spire croissant très régulièrement, ornée de stries légèrement flexueuses qui se correspondent de part et d'autre de la suture. La bouche est subovale, légèrement évasée. Nicolas a décrit sous le nom de *Clausilia berthei* une espèce du Danien des Baux qu'il ne connaissait qu'à l'état de fragments et qui n'est autre que *Cl. patula*.

**Gisements.** — Danien de Rognac, vallon du Duc et des Baux. Oppenheim la cite à Velaux, aux Pennes et à Rousset.

## CLAUSILIA MATHERONI Oppenheim.

(Pl. I, fig. 32, 33).

1832. — *Pupa antiqua* Matheron, Observ. sur les terrains tertiaires des Bouches-du-Rhône et descript. des coquilles foss. inédites ou peu communes qu'ils renferment (*Ann. des Sciences et de l'Industrie du Midi de la France*, Marseille, p. 56, Pl. I, fig. 4 et 5).
1842. — *Pupa antiqua* Matheron (*Catal. méth. et descript. des corps org. foss. du départ. des Bouches-du-Rhône*, p. 205).
1847. — *Pupa subantiqua* d'Orb. (*Prodrome*, II, p. 298, n° 21).
1893. — *Clausilia antiqua* Nicolas, Faune malacol. du Danien (*A. F. A. S.*, Besançon, p. 398, fig. 8 et 9).
1895. — *Clausilia matheroni* Oppenheim (*Beiträge zur Binnenfauna der provençal Kreide*, p. 349, Pl. XVI, fig. 10 à 14).
1905. — *Clausilia matheroni* Caziot (*Descriptions des Mollusques rognaciens des collines de Castigno*, p. 22, Béziers, 1905).

Matheron a décrit et figuré sous le nom de *Pupa antiqua* une espèce du Danien des Baux, de 7 à 8 tours de spire à croissance régulière et à enroulement sénestre. Les sutures sont peu accusées, le test mince et à peine strié. L'ouverture est subrectangulaire à bords épais. C'est une petite forme dont la longueur ne dépasse guère 16 mm et le diamètre maximum 5 mm.

Oppenheim a changé le nom de l'espèce parce qu'en 1830, avant les travaux de Matheron, Schubler avait donné le nom de *Clausilia antiqua* à une autre espèce.

**Gisements.** — Très abondante dans le Danien des Baux, Caziot la cite aussi dans le Danien de Combeville et de Castigno.

Genre *Anostoma* Fischer de Waldheim 1807.

## ANOSTOMA ELONGATA Roule sp.

(Pl. II, fig. 6).

1886. — *Anostomopsis elongatus* Roule, Nouvelles recherches sur les Moll. du Terr. lacustre inf. de Provence (*Ann. de Malacol.*, II, p. 215, Pl. II, fig. 15).
1890. — *Anostomopsis elongatus* Nicolas, Faune malacol. du Danien (Saint-Rémy et les Baux) (*A. F. A. S.*, Limoges, p. 360).
1895. — *Anostomopsis elongatus* Oppenheim (*Beiträge zur Binnenfauna der provençal Kreide*, p. 358, Pl. XVI, fig. 2).
1951. *Anostomopsis elongatus* S. Fabre-Taxy, Le Campanien fluvio-lacustre (*Ann. de Pal.*, t. XXXVII, p. 113).

Roule a décrit sous le nom d'*Anostomopsis elongatus* une « espèce à tours nombreux transversalement et s'enveloppant en partie comme une série d'entonnoirs



rentrés les uns dans les autres ; dernier tour se redressant pour remonter en haut ; bouche horizontale échancrant en partie l'avant-dernier tour ». Il fait remarquer que *A. elongatus* diffère d'*A. rotellaris* par l'absence d'ombilic et par la hauteur de la coquille qui est ovale oblongue au lieu d'être surbaissée. Cependant, Roule constate que les analogies entre ces deux espèces sont suffisantes pour motiver leur réunion dans le groupe des *Anostomopsis*. Ces deux espèces me paraissent néanmoins très éloignées par la forme : l'une (*A. rotellaris*) étant plane, l'autre (*A. elongatus*) étant franchement conique, à une douzaine de tours de spire qui croissent régulièrement. Seule, l'ouverture renversée du côté de la spire constitue un caractère commun. Je laisse *A. rotellaris* dans le genre *Anostomopsis* et je considère *A. elongatus* comme un simple Anostome.

**Gisements.** — A la base du Maestrichtien des Alpilles (Saint-Rémy, Orgon, les Baux). Existait déjà au Campanien dans les mêmes régions.

#### Genre *Anostomopsis* Sandberger 1870.

Coquille discoïde, plane en dessus, carénée à la périphérie, convexe en dessous, profondément ombiliquée ; tours très nombreux étroits, dernier tour dévié, ascendant ; ouverture dans le plan de la spire, falciforme. Intérieur de la coquille muni de lamelles aiguës.

#### ANOSTOMOPSIS ROTELLARIS Matheron sp.

(Pl. II, fig. 15, 16).

1832. — *Helix rotellaris* Matheron, Rech. compar. sur les dépôts fluvio-lacustres des env. de Montpellier, de l'Aude et de la Provence (*Mém. Soc. Émul. Marseille*, t. I, p. 56, Pl. I, fig. 1 à 3).  
 1842. — *Helix rotellaris* Matheron (*Catal. méth. et descript. des corps org. foss. du départ des Bouches-du-Rhône*, p. 197).  
 1875. — *Anostomopsis rotellaris* Sandberger (*Die Land und Süßwasser Conchyl. der Vorwelt*, p. 100, Pl. IV, fig. 10).  
 1886. — *Anostoma ? rotellaris* Roule, Nouvelles recherches sur les Moll. du Terr. lacustre inf. de Provence (*Ann. de Malacol.*, II, p. 214, Pl. II, fig. 14).  
 1890. — *Anostomopsis rotellaris* Nicolas, Faune malacol. du Danien (Saint-Rémy et les Baux) (*A. F. A. S.*, Limoges, p. 360).  
 1895. — *Anostomopsis rotellaris* Oppenheim (*Beiträge zur Binnenfauna der provençal Kreide*, p. 357, Pl. XVI, fig. 25).

C'est pour cette espèce que Sandberger a créé le genre *Anostomopsis*. La coquille est plane, profondément ombiliquée, et compte une dizaine de tours de spire. Elle est surtout caractérisée par son dernier tour dévié et ascendant et sa bouche horizontale.

**Gisements.** — Maestrichtien des Baux, de Saint-Rémy et de Mimet. Roman la cite dans le bassin de Villeveyrac.

**Genre *Palæostoa* Andræe 1894.**

« Coquille longue, conique ; elle a 12 tours de spire, le dernier ayant le tiers de la hauteur totale, le test est assez épais, presque lisse... tandis que les premiers tours de la pointe sont à stries grossières. La bouche comporte trois plis de la columelle et une lamelle basale forte et pas très longue. »

En 1895, Oppenheim place ce genre entre les Clausilies et les Mégaspire.

**PALÆOSTOA TENUICOSTATA Matheron sp.**

(Pl. II, fig. 14.)

1842. — *Melania tenuicostata* Math. (*Catal. méth. et descript. des corps org. foss. du départ. des Bouches-du-Rhône*, p. 218, Pl. XXXVI, fig. 19 à 22).  
 1886. — *Buliminus tenuicostatus* Roule, Nouvelles recherches sur les Moll. du terr. lacustre inf. de Provence (*Ann. de Malacol.*, II, p. 212, Pl. II, fig. 13).  
 1895. — *Palæostoa tenuicostata* Oppenheim (*Beiträge zur Binnenfauna der provençal Kreide*, p. 356, Pl. XVIII, fig. 19 à 22).  
 1938. — *Palæostoa tenuicostata* A.-F. de Lapparent, Études de Pal. strat. sur les faunes de Provence (*M. S. G. F.*, t. XIV, fasc. 4, mém. n° 35, p. 10, fig. 8, et Pl. I, fig. 5).  
 1951. — *Palæostoa tenuicostata* S. Fabre-Taxy, Le Campanien fluvio-lacustre (*Ann. de Pal.*, t. XXXVII, p. 114).

Espèce que l'on trouve rarement entière, caractérisée par des tours de spire subégaux, ornés de petites cotes fines et aiguës, régulièrement espacées. Ouverture ovale.

**Gisements.** — Maestrichtien et Danien des Baux, de Saint-Rémy et d'Orgon. A.-F. de Lapparent la cite dans le Danien de Sillans, de Salernes et d'Aups. C'est une espèce qui existait déjà au Campanien.

**PALÆOSTOA CURETI Nicolas.**

1897. — *Palæostoa cureti* Nicolas, Étude sur la faune malacol. du Danien, Fossiles des Baux (A. F. A. S., Saint-Étienne, p. 386, fig. 6).  
 1938. — *Palæostoa cureti* A.-F. de Lapparent, Études de Pal. strat. sur les faunes contin. de Provence (*M. S. G. F.*, t. XV, fasc. 4, mém. n° 35, p. 10, fig. 6).

Plus petite que la précédente (longueur : 25 mm, diamètre : 6 mm), c'est également une forme que l'on rencontre rarement complète. Le dernier tour de spire

porte des sillons longitudinaux très nets, et l'ornementation du test est faite de côtes fines et assez espacées.

**Gisements.** — C'est l'espèce de *Palæostoa* la plus répandue dans le Danien des Baux. Elle existe aussi à Orgon. A.-F. de Lapparent la cite dans le Danien du Var (Rians, Sillans, Salernes, la Gourre près Lorgues, Aups).

#### PALÆOSTOA HISPANICA Oppenheim.

1895. — *Palæostoa hispanica* Oppenheim (*Beiträge zur Binnenfauna der provençal Kreide*, p. 357, Pl. XVIII, fig. 27 à 31).

1938. — *Palæostoa hispanica* A.-F. de Lapparent, Études de Pal. strat. sur les faunes contin. de Provence (*M. S. G. F.*, t. XV, fasc. 4, mém. n° 35, p. 10, fig. 8, et Pl. I, fig. 5).

1947. — *Palæostoa hispanica* Bataller Calatayud (*Sinopsis de las especies nuevas del cretacio de Espana*, pars. VIII, p. 331 et fig.).

Oppenheim a créé cette espèce pour des échantillons du Danien d'Espagne dont l'étude a été reprise ensuite par Bataller Calatayud. C'est une forme d'environ 27 mm de long pour un diamètre de 10 mm. Elle compte environ 15 tours de spire ornés de côtes transversales serrées.

**Gisements.** — Danien des Baux, de Saint-Rémy et de Vitrolles. A.-F. de Lapparent la cite dans le Danien du Var (Sillans, Salernes), Danien d'Espagne.

#### PALÆOSTOA MERIDIONALIS Nicolas.

(Pl. I, fig. 37).

1897. — *Palæostoa meridionalis* Nicolas, Étude sur la faune malacol. du Danien, Fossiles des Baux (*A. F. A. S.*, Saint-Étienne, p. 388, fig. 10 et 11).

Petite forme du Danien des Baux qui doit compter environ 10 tours de spire. Aucun échantillon n'a été trouvé complet. Elle est surtout caractérisée par la régularité avec laquelle croissent les tours de spire qui sont arrondis avec des sutures profondes, et ornés de nombreuses côtes transversales très serrées.

**Gisements.** — Danien des Baux.

#### REPTILES

##### Chéloniens.

Des restes de Tortue provenant du Danien de Valdonne, conservés dans les collections du Muséum d'Histoire Naturelle de Marseille (collections comte de Gérin,



Ricard et Matheron), ont été étudiés en 1931 par le baron François Nopcsa (1). Ils correspondraient à deux Tortues du même genre, mais d'espèce différente, une petite Tortue, *Elochelys perfecta*, et une grande, *Elochelys major*. C'est un genre nouveau que l'auteur range parmi les *Bothryemydæ*, groupe qui n'était jusqu'alors pas connu en Europe, mais seulement en Amérique du Nord et du Sud.

Lors du percement du tunnel de la Nerthe, en 1846, Matheron a recueilli dans des marnes rognaciennes des fragments indéterminables de Chéloniens. Dans la collection Matheron existent également des os et des plaques dermiques de Tortue non déterminée du Danien de Rognac.

### Crocodyliens.

Dans ce même gisement, Matheron a également recueilli des débris d'une espèce nouvelle de Crocodile à laquelle il donne le nom de *Crocodylus vetustus*. Il s'agit de plusieurs dents appartenant à diverses parties maxillaires, la moitié inférieure d'un fémur gauche, et la portion supérieure d'un fémur gauche plus petit.

### Dinosauriens.

Je rappellerai très brièvement l'histoire de la découverte de restes de Dinosauriens en Provence, renvoyant le lecteur au mémoire de A.-F. de Lapparent, qui en a fait une étude détaillée en 1947, et à laquelle j'emprunte les lignes qui suivent :

Ph. Matheron fut le premier à découvrir, en 1869 (2), des ossements de Dinosauriens, et ce n'est qu'en 1891 (3) qu'il signale les gisements du Rognacien du Bassin de l'Arc et celui de Fox-Amphoux dans le Var. En 1923, Van Strælen et Denæyer (4) donneront la structure des œufs fossiles des Dinosauriens de Rognac.

*Bassin de l'Arc.* Trois gisements de Dinosauriens sont connus dans le Bassin de l'Arc :

1° A Rognac et à Velaux. Les ossements d'*Hypselosaurus priscus* décrit par Matheron proviennent des « couches de grès, à la partie inférieure du grand coteau qui domine la gare et le village de Rognac ». Le gisement est épuisé.

A 6 km au nord de Rognac, dans une tranchée ouverte près de la gare, M. Déro-

(1) NOPCSA, Note préliminaire sur quelques Tortues du Danien du Midi de la France (*Ann. Mus. Hist. Nat. de Marseille*, t. XXII, mém. VI, 1931).

(2) PH. MATHERON, Notice sur les Reptiles fossiles des dépôts fluvio-lacustres crétacés du bassin à lignite de Fuveau (*Mém. Acad. Sc. et Belles-Lettres de Marseille*, 1<sup>er</sup> avril 1869).

(3) PH. MATHERON, Sur les animaux vertébrés dans les couches d'eau douce crétacées du Midi de la France (*A. F. A. S.*, Marseille, p. 5, 1891).

(4) V. VAN STRÆLEN et M.-E. DENÆYER (M. E.), Sur des œufs fossiles du Crétacé supérieur de Rognac-en-Provence (*Bull. Acad. R. Belgique Sciences*, p. 14, 1923).

gnat a récolté vers 1927, à la base des argiles du Danien, de nombreux débris de coquilles d'œufs. Ce sont eux que M. Van Strælen a décrits comme provenant de Rognac.

2° Tunnel de la Nerthe : dans les marnes rognaciennes précitées à propos des Chéloniens, Matheron a décrit un lot d'ossements sous le nom de *Rhabdodon priscum*.

3° Rousset : dans les grès rognaciens exceptionnellement épais près du village, de nombreux débris d'ossements et d'œufs de Dinosaures ont été recueillis, dont un œuf complet.

A.-F. de Lapparent, qui a étudié ces divers ossements, les attribue aux espèces suivantes :

*Hypselosaurus priscus* Matheron (Sauropodes).

*Titanosaurus indicus* Lydekker (Sauropodes).

*Rhabdodon priscum* Matheron (Ornithopodes).

Sur les indications de M<sup>me</sup> Frigara, institutrice, des fouilles récentes (juin 1957) ont permis à A.-F. de Lapparent (1) de recueillir un certain nombre de fragments de coquilles d'œufs et des œufs entiers qui ont été déposés au Muséum d'Histoire Naturelle de Marseille.

Ces nouveaux gisements sont situés dans le niveau dit des « grès à Hypselosaures », au nord et au nord-est de Rousset, immédiatement sous la barre de Rognac. Cependant, un gisement d'une exceptionnelle richesse, situé à 800 m au nord de Rousset, se trouve au-dessus de la barre de Rognac, c'est-à-dire dans des séries azoïques considérées jusqu'alors comme d'âge vitrollien (= Montien).

Plus récemment encore, R. Dughui et F. Sirugue ont décrit de nouveaux gisements dans la région de Roqueshautes (2).

*Massif de la Sainte-Baume*. Répelin a signalé des débris d'œufs d'*Hypselosaurus priscus* dans des argiles maestrichtiennes de Châteauneuf.

*Département du Var*. A.-F. de Lapparent écrit : « Des débris épais d'ossements de Dinosauriens se rencontrent en plusieurs synclinaux du département du Var. Citons :

« — Le château de Bresque, Mourefrey, la Misère, dans le synclinal de Fox-Amphoux ;

« — Gros-Bec, dans le synclinal d'Aups ;

« — Sillans, dans le synclinal de Salernes ;

« — Les alentours de la gare de Rognette dans le synclinal de ce nom ;

« — Saint-Julien, près de Pont-Saint-Charles, d'une part, et la ferme du Haut-Adret, d'autre part, dans le synclinal de Rians.

(1) A.-F. DE LAPPARENT, Les œufs de Dinosauriens fossiles de Rousset (Bouches-du-Rhône) (*C. R. Acad. Sc.*, t. 245, p. 546, 1957).

(2) R. DUGHUI et F. SIRUGUE, Les œufs de Dinosauriens du Bassin d'Aix-en-Provence (*C. R. Acad. Sc.*, t. 245, p. 707, 1957).

« Il ne s'agit ordinairement que de débris peu déterminables et dispersés, qui ont seulement l'intérêt de montrer la grande abondance de ces animaux dans le Danien de Provence. Mais le gisement de beaucoup le plus intéressant est situé à 2 km au nord de Fox-Amphoux. »

De ce gisement, l'auteur a étudié les espèces suivantes :

*Megalosaurus pannoniensis* Seely (Théropodes).

*Hypselosaurus priscus* Matheron (Sauropodes).

*Titanosaurus indicus* Lydekker (Sauropodes).

*Rhabdodon priscum* Matheron (Ornithopodes).

*Orthomerus transylvanicus* Nopcsa (Ornithopodes).

*Les Alpilles.* J'ai retrouvé dans les collections de la Faculté des Sciences de Marseille des débris de coquilles d'œufs d'*Hypselosaurus priscus* provenant d'Eygalières. P. de Brun les avait signalés dans les argiles et les grès du Danien de la région. Ce même auteur signale un fragment d'os plat de Saurien qu'il a recueilli dans le Danien au-dessous et à l'est de l'escarpement des Baux.



## TROISIÈME PARTIE

### TRACES FOSSILES D'ACTIVITÉ ANIMALE

Les argiles maestrichtiennes de la Barque Fuveau, le calcaire du même âge, qui affleure au nord-est de Ventabren, certains bancs argileux de Roques-Hautes, le Danien de Rousset ont livré des restes particuliers qui se présentent sous la forme de tubes cylindriques dont le diamètre varie entre 14 et 20 mm. Ils sont plus ou moins contournés, à surface rugueuse, munie de protubérances assez régulières.

J. Lessertisseur, consulté à ce sujet, nous écrit : « Ce sont des remplissages secondaires de cavités creusées originellement dans le sédiment, et l'ornementation superficielle en boulettes plus ou moins polyédriques et de disposition assez régulière suggère l'existence d'une paroi construite par une activité animale, ce qui confirme l'examen à la loupe des coupes transversales de certains spécimens qui montrent une légère différenciation du sédiment au voisinage de la paroi. Les anneaux arqués que l'on devine en coupe longitudinale peuvent correspondre à des étapes successives du remplissage de la cavité.

« Des structures analogues ont été plusieurs fois décrites dans divers étages. Celle qui se rapproche peut-être le plus (sans être toutefois identique) est *Ophiomorpha* Lundgren (= *Halymenites* Stern) (1). On considère généralement ces objets comme produits par des Annélides ou des Crustacés, par analogie avec l'activité de certains de ces animaux dans la nature actuelle. »

### PALÉOBOTANIQUE

Alors que le Turonien et le Campanien avaient livré un grand nombre de restes végétaux étudiés par de Saporta et Laurent, notamment dans les gisements de la Mède et de Fuveau, la flore maestrichtienne et daniennne est inconnue. Seul, Collot cite, à l'est de Rians, une feuille de *Flabellaria longirachis* Unger, semblable à un palmier fossile du Crétacé supérieur de Muthmansdorf en Autriche.

(1) J. LESSERTISSEUR, Traces fossiles d'activité animale et leur signification paléobiologique (*M. S. G. F.*, t. XXXIV, fasc. 4, mém. 74, p. 59, fig. 34 E).

TABLEAU I. — TABLEAU DE RÉPARTITION STRATIGRAPHIQUE ET GÉOGRAPHIQUE DES GASTÉROPODES DU MAESTRICHTIEN ET DU DANIEN DE PROVENCE

|                                                     | CAMPANIEN | MAESTRICHTIEN | DANIEN |                                                                              |
|-----------------------------------------------------|-----------|---------------|--------|------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Neritina brongnarti</i> Math. ....               | +         |               | +      | Collines de Castigno (Hérault), bassin de Villeveyrac, Corbières orientales. |
| <i>Viviparus beaumonti</i> Math. sp. ....           |           | +             | +      |                                                                              |
| <i>Viviparus cingulata</i> Math. sp. ....           |           | +             | +      | Collines de Castigno (Hérault), bassin de Villeveyrac, Corbières orientales. |
| <i>Viviparus dieulaufaiti</i> Roule sp. ....        |           |               |        |                                                                              |
| <i>Viviparus deshayesi</i> Math. sp. ....           |           |               | +      |                                                                              |
| <i>Viviparus salernensis</i> Math. ....             |           |               | +      |                                                                              |
| <i>Hydrobia vetusta</i> Math. sp. ....              |           |               | +      | Collines de Castigno (Hérault), bassin de Villeveyrac, Corbières orientales. |
| <i>Cyclophorus heliciiformis</i> Math. sp. ....     |           | +             | +      | Collines de Castigno (Hérault).                                              |
| <i>Cyclophorus luneli</i> Math. sp. ....            |           | +             | +      | Collines de Castigno (Hérault), Corbières orientales.                        |
| <i>Cyclophorus solarium</i> Math. sp. ....          |           | +             | +      | Collines de Castigno (Hérault), Corbières orientales.                        |
| <i>Cyclophorus heberti</i> Roule. ....              | +         | +             | +      | Collines de Castigno (Hérault), Corbières orientales.                        |
| <i>Cyclophorus galloprovincialis</i> Math. sp. .... |           |               |        | Collines de Castigno (Hérault).                                              |
| <i>Megalomastoma abbreviata</i> Math. sp. ...       |           |               |        | Collines de Castigno (Hérault), Corbières orientales, bassin de Villeveyrac. |
| <i>Bauxia bulimoides</i> Math. sp. ....             |           |               | +      | Collines de Castigno (Hérault), bassin de Villeveyrac, Corbières orientales. |
| <i>Bauxia disjuncta</i> Math. sp. ....              |           |               | +      |                                                                              |
| <i>Campylostylus turriculus</i> Math. sp. ....      |           | +             | +      |                                                                              |
| <i>Melania gourreti</i> Roule. ....                 |           |               |        |                                                                              |
| <i>Melania munieri</i> Roule sp. ....               |           |               | +      |                                                                              |
| <i>Melania penoti</i> Roule. ....                   |           | +             | +      |                                                                              |
| <i>Melania kähleri</i> Roule. ....                  |           | +             | +      |                                                                              |
| <i>Pyrgulifera matheroni</i> Roule sp. ....         | +         | +             | +      | Hongrie (Aika), collines de Castigno (Hérault).                              |

107





En 1890, Collot avait signalé des graines de *Chara* dans les calcaires compacts qui se situent sous les grès à Reptiles.

Reprenant l'étude pétrographique des séries maestrichtiennes de la Bégude, Fuveau, G. Lebeault (1) vient récemment de retrouver les Characées dans plusieurs couches calcaires, calcaréo-marneuses et même argileuses. Il s'agit de fragments de tige avec cellules corticantes et des oogones de plusieurs espèces.

Dans ces mêmes séries calcaires et marneuse, G. Lebeault a remarqué pour la première fois la présence de Clypéines qui se présentent comme de petits tubes calcaires droits, cannelés à l'extérieur. Elles sont parfois associées à des Characées. Quand elles abondent, elles sont seules, avec seulement quelques carapaces d'Ostracodes (*Cypris*).

#### PALÉOBIOLOGIE

##### Lamellibranches.

J'ai étudié une seule espèce de Lamellibranche, *Unio cuvieri*. C'est, jusqu'alors, la seule forme du Maestrichtien provençal. Remarquons tout de suite la disparition brusque des Lamellibranches qui ont pullulé au Campanien avec les Corbicules notamment. La disparition des Corbicules est peut-être à rechercher dans l'importance qu'ont prise les « champs » de Characées au Maestrichtien; ils ont sans doute modifié l'habitat et eu des répercussions sur la faune malacologique. C'est ce que J. Favre (2) a observé dans le lac de Genève : toutes les espèces de *Pisidium*, dont plusieurs vivaient en populations extrêmement nombreuses, ont été décimées lorsque les prairies sous-lacustres de Characées se sont développées.

##### Gastéropodes.

J'ai étudié 54 espèces de Gastéropodes appartenant à 18 genres différents. Ils constituent la presque totalité de la faune maestrichtienne et daniennne. Ce sont des formes d'eau douce ou terrestres. La plupart de ces genres ou certains genres voisins vivent actuellement encore ; leur habitat aide à connaître le climat et la paléogéographie de la Provence à la fin du Crétacé supérieur (voir Tableau I).

(1) G. LEBEAULT, Étude pétrographique des faciès du Maestrichtien dans une partie du Bassin d'Aix. Diplôme d'Études Supérieures, Marseille, mai 1957.

(2) J. FAVRE, Études sur la partie occidentale du lac de Genève. II. Histoire malacologique du lac de Genève (*Mém. Soc. de Phys. et d'Hist. Nat. de Genève*, vol. 44, fasc. 3, 1935).

Je n'ai créé aucune espèce nouvelle, j'ai au contraire réuni des formes qu'à mon avis les anciens auteurs avaient considéré à tort comme appartenant à des espèces nouvelles. J'ai seulement décrit une variété nouvelle : *Pyrgulifera armata* var. *tuberculata*.

Parmi ces 54 espèces, 7 seulement étaient connues dans le Campanien provençal : *Neritina brongnarti* Matheron, *Cyclophorus heberti* Roule, *Melania gourreti* Roule, *Melania penoti* Roule, *Pyrgulifera matheroni* Roule sp., *Anostoma elongatus* Roule, *Palæostoa tenuicostata* Matheron sp.

On peut donc conclure que les affinités fauniques entre le Campanien, d'une part, et le Maestrichtien et le Danien, d'autre part, sont à peu près nulles. Comment expliquer la disparition de cette faune d'eau douce ? Peut-être par des périodes de sécheresse prolongée qui ont provoqué la disparition de l'eau en certains points du lac et l'assèchement des rivières. C'est ce qui s'est passé dans les pays situés au nord-ouest et à l'ouest du lac Tchad : l'assèchement de la contrée à une époque très voisine de la nôtre a entraîné la disparition de toute une faune malacologique.

Un autre point à envisager est celui des affinités entre les faunes maestrichtienne et danienne. Sur 54 espèces, 23 passent du Maestrichtien dans le Danien et parmi les 31 espèces qui sont uniquement daniennes, il y a lieu de remarquer qu'elles appartiennent surtout à certains genres dont la plupart sont terrestres : *Physa*, *Bulimus*, *Lychnus*, *Palæostoa*.

Les faunes maestrichtienne et danienne forment donc un ensemble faunique qui ne peut être séparé.

Certains genres de Gastéropodes fossiles du Midi de la France vivent encore actuellement. D'autres sont éteints, mais on peut les comparer à des genres très voisins. En étudiant l'habitat de ces formes actuelles, on peut se faire une idée du climat et des conditions écologiques qui régnaient en Provence à la fin du Crétacé (1).

Genre *Neritina* : la plupart sont fluviatiles, quelques-unes saumâtres ou marines, un petit nombre terrestres, le maximum en Océanie et dans les régions intertropicales. Une seule espèce, assez rare d'ailleurs, se rencontre dans le Danien.

Genre *Viviparus* : peuple les eaux douces souvent chargées en vase, les étangs ou marais, souvent en colonies très populeuses. On les trouve dans les eaux douces de tous les continents sauf dans celles de l'Amérique du Sud. Elles sont répandues depuis le Secondaire et abondantes dans le Tertiaire et le Quaternaire. Une seule espèce vivait au Campanien, alors qu'on en compte deux au Maestrichtien, cinq au Danien, et le nombre des individus est important.

Genre *Hydrobia* : vit dans les eaux saumâtres et douces, se risquant même par-

(1) J'ai puisé la documentation dans les traités et mémoires suivants :

P. FISCHER, Manuel de Conchyliologie et de Paléontologie conchyliologique, Paris, 1887.

L. GERMAIN, Faune de France. Mollusques terrestres et fluviaux, t. 21, Paris, Lechevalier, édit., 1930.

E. FISCHER (in A.-F. de Lapparent, 1947, loc. cit.), 1952.

Traité de Paléontologie publié sous la direction de J. Piveteau, t. II, Masson et Cie, édit., 1952.

fois sur la terre ferme. Une seule espèce, rare, *H. vetusta*, a été rencontrée dans le Danien.

Genre *Cyclophorus* : pulmoné, qui, d'après E. Fischer, habite actuellement les parties les plus chaudes et les plus humides de l'Asie continentale, ainsi que l'Insulinde et les Philippines. Cinq espèces et de nombreux individus vivaient dans le Maestrichtien et le Danien des divers bassins provençaux. En Provence, ce genre apparaît au Campanien avec *C. heberti* Roule.

Genre *Megalomastoma* : Pulmoné voisin des Cyclophores qui vit actuellement aux Antilles.

Une espèce rare, *M. abbreviata* Matheron sp., existait au Danien.

Genre *Bauxia* : Ce genre a été créé en 1890 par Caziot pour des Cyclostomidés du Danien. D'après E. Fischer, les « *Bauxia* doivent bien être comparés aux *Cyclostoma*. Mais on ne peut les rapprocher d'un des groupes actuels plutôt que d'un autre ; car ils n'ont aucun proche parent actuel. Il sera par suite difficile de faire des suppositions sur leurs conditions de vie, car il y a présentement des Cyclostomidés vivant sous divers climats, du tempéré relativement sec à l'équatorial très humide. C'est toutefois dans les régions chaudes et humides, principalement en Asie, que ce groupe est le mieux représenté ».

Sous-genre *Campylostylus* : le génotype, *C. galloprovincialis* Matheron sp., provient du Campanien de Provence. *Campylostylus* a été classé par l'auteur comme sous-genre et par Fischer comme section de *Melanopsis*. En 1892, Oppenheim l'a placé dans le genre *Melania* et, en 1909, Cossmann l'a remis dans les Mélanopsidés et a distingué *Campylostylus* de *Melanopsis* s. str. « non seulement par des stries spirales quand elles ne sont pas effacées, mais encore et surtout par la dépression que forme la fasciole, au lieu d'être bombée, ainsi que par l'arête saillante qui la limite à l'extérieur ».

Deux espèces sont connues dans le Campanien provençal ; *C. galloprovincialis* Matheron et sa variété *scalaroides* Oppenheim, *C. marticensis* Matheron sp. Dans le Maestrichtien, une nouvelle espèce qui monte dans le Danien, *C. turriculus* Matheron sp. Plusieurs espèces voisines se trouvent dans les séries du même âge en Hongrie (Ajka).

D'après P. Fischer, les *Melanopsis* offrent actuellement le curieux spectacle d'une disjonction géographique complète ; ces Mollusques, en effet, ne vivent que dans les contrées qui entourent la Méditerranée, d'une part, dans la Nouvelle-Calédonie et la Nouvelle-Zélande, d'autre part.

Genre *Melania* : abonde actuellement dans les rivières des pays chauds. Plusieurs espèces qui existaient déjà au Campanien se retrouvent dans le Maestrichtien et le Danien. D'après L. Germain (1), le lac Nyassa en possède une très riche faune et toutes ces coquilles ont, comme leurs congénères du lac Tanganyka, un aspect

(1) L. GERMAIN, Recherches sur la faune malacologique de l'Afrique équatoriale (*Thèse de doctorat*, Paris, 1909).



marin qu'il est difficile de contester. Les Mélanies fréquentent les chotts dont les eaux ont jusqu'à 25 g de sel par litre.

Genre *Pyrgulifera* : a été classé par White dans les Mélanidés. Deux espèces sont connues dans le Campanien, l'une, *P. matheroni*, monte dans le Maestrichtien. Au Danien, une nouvelle espèce, très abondante, *P. armata*, et sa variété *tuberculata* se rencontrent aussi en Hongrie, dans les sédiments d'eau douce du Crétacé supérieur d'Ajka. Neubrandt (1) y a signalé notamment une espèce gigantesque, *P. pannonica*, et pense que cette grande taille et le manque d'ornementation sont des indices de sénilité. D'autres espèces fossiles ont été trouvées en Amérique du Nord (couches de Bear River) (2). Il est justement intéressant de souligner que ce genre connu surtout à la fin du Crétacé supérieur (Campanien, Maestrichtien, Danien) est actuellement représenté dans les grands lacs d'Afrique sans qu'on l'ait jusqu'alors jamais signalé dans le Miocène, ni dans le Pliocène. Trois espèces sont en effet connues dans le lac Tanganyika : *P. damoni* Smith, *P. nassa* Woodward et *P. crassicingulata* Smith.

Genre *Physa* : existe dans les eaux douces plus ou moins pures dans presque toutes les contrées du globe. Ce genre ne fournit par conséquent aucun élément important pour définir le climat provençal de l'époque. Certaines espèces passent du Maestrichtien dans le Danien; d'autres, connues seulement dans le Danien des Alpilles, semblent atteintes de nanisme, caractère qui est dû, on le sait, à un ensemble de conditions écologiques défavorables.

Dans les séries maestrichtiennes de la Bégude Fuveau, on les trouve associées à des débris de Characés. De même, certaines Physes ont été draguées sur les champs de Characées de la région sublittorale du lac de Genève.

Genre *Auricula* : Germain signale que ces animaux habitent toujours le bord immédiat des eaux douces ou, beaucoup plus souvent, des eaux marines ou saumâtres. Ils sont répandus sur une grande partie du globe avec maximum de développement sur les rivages des mers chaudes.

Genre *Bulimus* : d'après E. Fischer, *B. panescorsi* Matheron, qui est un grand Bulime, est « à rapprocher des *Strophochilus* (appelés aussi *Borus*) de l'Amérique tropicale ».

Genre *Lychnus* : Répelin, qui a longuement étudié le mode d'enroulement extraordinaire de ce genre, a comparé les formes jeunes à des Bulimidés à peu près normaux, comme les *Anadromus*. A un stade plus avancé, l'ouverture présente une ascension vers le sommet de la spire qui ne se rencontre que chez certaines formes vivantes d'Amérique, en particulier les *Drymæus* du Brésil. E. Fischer a

(1) E. NEUBRANDT, Une espèce gigantesque de *Pyrgulifera* d'Ajka. Foldtani Kozlöny (Bull. Soc. Géol. de Hongrie, Budapest, 1949, 79, nos 1-4, p. 119).

(2) CH. WHITE, The Bear River formation and its characteristic fauna (U. S. Geol. Survey Bull., 128, p. 55, 1895). Voir aussi la publication récente de YEN (T. C.), Systematics and Distributions of *Pyrgulifera* Mech. (Ann. Naturhist. Mus. Wien, Bd. 62, p. 13, 1958).

confirmé cette notion : « les *Drymæus*, dont les *Lychnus* semblent en effet très proches, vivent sur les plantes de l'Amérique tropicale et subtropicale, au Brésil en particulier ».

Genre *Clausilia* : habite actuellement les stations ombreuses et humides sous les pierres, parmi les feuilles mortes, dans les anfractuosités de rochers couverts de mousses. En Provence, les Clausilies sont surtout abondantes dans le Danien des Alpilles qui, nous le verrons, est surtout riche en Mollusques terrestres.

Genre *Anostoma* et *Anostomopsis* : les Anostomes actuels vivent en Amérique méridionale et au Brésil, c'est-à-dire dans des régions chaudes et humides.

Genre *Palæostoa* : est représenté par de petites coquilles surtout nombreuses dans le Danien des Alpilles et du Var. Une espèce se retrouve dans le Danien d'Espagne. D'après E. Fischer, « elles n'ont pas de proches parents dans la nature actuelle, de sorte que l'on ignore quelles pouvaient être leurs conditions de vie. Si on les rapproche des *Clausilia* répandues depuis nos climats jusqu'aux régions les plus chaudes, on retiendra seulement qu'ils aiment l'humidité ».

\* \* \*

### Les Dinosauriens.

A.-F. de Lapparent a suffisamment traité cette question si étrange de l'apparition et de la disparition à la même époque des Dinosauriens en Provence, pour que je ne m'y attarde pas. Je rappellerai seulement que cet auteur a comparé *Hypselosaurus priscus* et *Titanosaurus indicus*, Sauropodes herbivores, aux grandes formes américaines telles que *Diplodocus*, et que les auteurs sont d'accord pour penser que ces grands Reptiles devaient vivre dans les marécages où ils trouvaient dans les plantes aquatiques la nourriture dont ils avaient besoin.

On a souvent invoqué un changement de climat pour expliquer la disparition de ce grand groupe à la fin du Crétacé. Un climat chaud a régné en Provence pendant tout le Crétacé (les faunes récifales en font preuve dans les séries marines, les faunes de Mollusques précités dans les séries lacustres et continentales), et le passage du Crétacé au Tertiaire semble s'être fait sans changement climatique important. Je crois plutôt que ces grands Reptiles ont disparu faute de nourriture et sous l'effet de la sécheresse qui semble être une caractéristique importante de la fin de l'époque daniennne en Provence. L. Germain (1) écrit à ce sujet : « Les trop grandes sécheresses répétées plusieurs années consécutives détruisent aussi les espèces mal adaptées. Elle produit, en effet, une diminution des ressources en eaux et de la végétation. Ainsi, les herbivores dont les moyens de locomotion ne

(1) L. GERMAIN, La vie des animaux à la surface des continents, Alcan, 1932.

sont pas suffisamment perfectionnés meurent-ils de faim et de soif. L'observation en est courante dans les grandes plaines steppiques de l'Asie centrale et de l'Amérique du Sud, où les périodes de sécheresse prolongée font une véritable hécatombe de grands animaux. »

Un autre exemple : la grande sécheresse de 1950 a été la cause de la mort d'un groupe d'Hippopotames qui se sont enlisés dans la boue du marécage-lac Rukoua (Tanganyika) n'ayant pu atteindre rapidement une région humide (1).

En 1951, J. Piveteau (2), traitant du problème de l'extinction des Dinosauriens, constate que « le problème de l'extinction des espèces demeure l'un des plus impénétrables, l'un des plus mystérieux de la paléobiologie ».

En ce qui concerne les Dinosauriens, il examine tour à tour l'aspect géographique et paléobiologique du problème. Ni les hypothèses d'inspiration darwinienne faisant appel à la concurrence vitale, ni celles d'inspiration lamarckiennes faisant appel aux modifications du milieu, ne sont en effet satisfaisantes.

L'action des facteurs internes ne résout pas non plus le problème. La véritable question, écrit J. Piveteau, « est de savoir pourquoi, à un moment donné, des types nouveaux ne viennent plus se substituer aux types défailants ». Et ce même auteur conclut par une image saisissante : « Sur un arbre, à côté des branches qui meurent, poussent, à chaque printemps, de nouvelles frondaisons ; malgré ces renouveaux, l'arbre finit par mourir. Ainsi en fut-il pour les Dinosaures. »

#### APERÇU PALÉOGÉOGRAPHIQUE

##### LE BASSIN DE L'ARC.

###### *Au Maestrichtien :*

Dans la partie centrale du Bassin de l'Arc, les facies maestrichtiens sont surtout représentés par des alternances de calcaires et de marnes, calcaires généralement compacts, en gros bancs. Ces calcaires blanchâtres sont souvent pétris de Characées et de Clypéines, renferment du quartz clastique. Les marnes sont bariolées, de couleur vive, jaunâtres ou lie-de-vin, coloration due à une forte proportion de fer. G. Lebeault (*loc. cit.*), qui a étudié les argiles de la Bégude, a noté la présence de kaolinite et d'illite. D'après G. Millot (3), la kaolinite désignerait un milieu de sédimentation parcouru par des eaux acides et un complexe fluvio-lacustre de piedmont, au pied d'une chaîne en voie d'émersion. L'illite semble indiquer également un complexe de piedmont obtenu par lessivage de chaînes sédimentaires. Dans cette même région, les passées gréseuses sont rares ; ces grès sont souvent

(1) Photo in H. et G. TERMIER, Formation des continents et progression de la vie, Masson, 1954.

(2) J. PIVETEAU, Images des mondes disparus, p. 89, Masson et C<sup>ie</sup>, éditeurs, Paris, 1951.

(3) G. MILLOT, Relations entre la constitution et la genèse des roches sédimentaires argileuses (*Thèse*, mai 1950).



ferrugineux, à ciment calcaire. G. Lebeault donne la composition suivante des bancs gréseux qui affleurent au Jas de Bassas (sud de la Bégude) : grains de quartz de 0,1 à 0,5 mm, des silicates d'alumine comme la staurotide et quelques cristaux de zircon, de la muscovite, de la tourmaline, quelques galets de calcaire marneux. La silice secondaire est présente sous forme d'opale et de calcédoine. Ces minéraux ont une origine primaire et indiquent par conséquent un transport venu du Sud.

Dans la partie orientale du bassin, les grès deviennent prédominants. Entre Trets et Pourcieux, les grains de quartz atteignent la grosseur d'une noisette. Ils contiennent de grosses pisolithes généralement sphériques, parfois irrégulières, pouvant atteindre la grosseur d'un œuf de poule. A. Bersier et J.-P. Vernet (1) ont remarqué qu'il est exceptionnel d'observer la formation d'oolithes en faciès détritiques et dans un dépôt gréseux effectué en milieu limnal ou saumâtre. Ils ont étudié le cas des grès oolithiques qui affleurent sur le bord du lac Léman à 5 km à l'ouest de Lausanne. Des cas similaires se montrent dans le bassin de l'Arc indiquant qu'en certains points du lac se trouvaient de petits bassins propres à engendrer la formation des oolithes et des pisolithes.

En allant vers l'ouest, notamment vers les chaînons de Sènière et de la Nerthe, on rencontre les brèches connues sous le nom de « brèches des Cadeneaux » qui ont permis à G. Denizot de mettre en évidence l'importance de la phase antémaestrichtienne. Leur composition formée de roches appartenant au Crétacé supérieur et inférieur, au Jurassique et au Trias, prouve bien que des anticlinaux déjà considérablement érodés formaient la limite sud du lac maestrichtien. Le gypse découvert récemment dans le Danien de la gare de Rognac (2) provient sans doute d'un lessivage du Trias, et sa présence dans le même étage sous forme de « roses des sables » (3) prouve que de véritables chotts ont fonctionné à cette époque.

Plus à l'ouest encore, c'est-à-dire aux Martigues et même jusqu'à Fos et tout près d'Istres, le Maestrichtien conglomératique à galets locaux et primaires indique la présence d'un delta d'un fleuve venant du sud, c'est-à-dire du massif primaire pyrénéo-corso-sarde et de son auréole de terrains secondaires émergés depuis l'Aptien. N'oublions pas, en effet, que, dans cette bordure nord du chaînon de la Nerthe, les mouvements crétacés se sont fait sentir très tôt : l'Aptien supérieur y est représenté par son faciès gréseux littoral à Orbitolines et Échinodermes (faciès de Fontdoulle) ; à la Mède se trouve un des rares points de la Provence où le Cénomanien est discordant sur l'Aptien (4) ; le Turonien supérieur est repré-

(1) A. BERSIER et J.-P. VERNET, Un cas d'oolithisation en faciès détritique (*Bull. Soc. Vaudoise des Sc. Nat.*, vol. 66, n° 290, p. 205, Lausanne, 1955).

(2) Le gypse se trouve dispersé au sein des argiles bariolées qui surmontent un banc calcaire entre l'escalier du château d'eau et la première aiguille située au niveau de l'entrée du dépôt des machines (renseignement aimablement fourni par l'abbé REY).

(3) « Roses des sables » groupées dans un amas lenticulaire dans les argiles sableuses bariolées du Danien de Rognac (Cl. GOUVERNET *in lit.*).

(4) S. FABRE, Le Crétacé supérieur de la Basse Provence occidentale. I. Cénomanien et Turonien (*Thèse, Marseille*, 1940, p. 147).

senté par des sables roux et par la formation argilo-gréseuse de la Mède, série saumâtre renfermant des végétaux terrestres.

*Au Danien :*

La formation des « grès à Reptiles » est encore plus grossière dans la partie orientale du bassin, où elle prédomine sur les argiles rouges. Dans la région de Rognac, c'est le contraire, les grès sont fins et les argiles bariolées deviennent plus épaisses. Au centre du bassin, entre la Barque-Fuveau et Rousset, leur épaisseur maximum de 200 m prouve que la subsidence a dû jouer dans le lac.

Mais, sur le flanc sud du chaînon de Sainte-Victoire en partie dressé, l'érosion intense continue : les brèches, formées surtout d'éléments calcaires et dolomitiques arrachés à la jeune chaîne, s'accumulent jusqu'au milieu du Danien.

\*  
\* \*

Dans l'ensemble, à la fin du Crétacé, le bassin de l'Arc était occupé par un lac ou plutôt parsemé de lacs, de lagunes et même de chotts dont les variations d'étendue, de profondeur, de salinité, de limpidité, dépendaient du régime de pluies, de l'apport des torrents, des périodes de sécheresse. Le développement des faciès détritiques grossiers est un caractère des régions désertiques, les couleurs vives des grès et des argiles témoignent d'un climat tropical. Ce domaine, potamique en certains points, était tapissé de *Chara* abritant toute une faune d'Ostracodes et de Gastéropodes. Ailleurs, une salinité plus élevée assurait le développement de Clypéines. Sur les bords de ces lacs, les grands Reptiles ne font qu'une courte apparition : le manque de végétation et la sécheresse ne leur étant pas favorables.

A la fin du Danien, la sédimentation uniforme du calcaire de Rognac semble indiquer que le calme revient dans ce domaine lacustre ; les reliefs sont aplanis, les torrents sont moins destructeurs.

Pareil paysage n'était plus connu en Provence depuis le Trias.

#### LES ALPILLES ET LE BASSIN DE LA DURANCE.

*Au Maestrichtien :*

Dans le chaînon des Alpilles et le bassin de la Durance, nous remarquons la prédominance des faciès calcaires et l'absence des faciès gréseux et argileux et surtout des brèches.

Ces sédiments sont nettement moins épais que dans le bassin de l'Arc. Il semble que la transgression des eaux douces se soit faite depuis le Campanien d'une façon lente sur la surface aplanie de l'isthme durancien sur lequel aucune transgression marine n'est arrivée au cours du Crétacé supérieur.

Dans ces lacs qui couvraient cette région, la faune était surtout riche en individus. Certaines assises sont pétries des mêmes espèces et du même genre : *Bauxia*, *Anostomopsis*, *Lychnus*. Dans les assises inférieures, les coquilles lacustres prédominent tandis que, vers le haut, ce sont des coquilles terrestres.

*Au Danien :*

Nous retrouvons les faciès du bassin de l'Arc, mais avec des séries moins épaisses sur tout le flanc nord des Alpilles : calcaires, argiles panachées, grès à Hypselosaures. Le caractère terrestre de la faune s'accuse encore avec prédominance des *Lychnus*, *Anostomopsis*, *Clausilia*, *Palæostoa* (Tableau II).

Vers la fin du Crétacé, le lac semble se colmater peu à peu et ne reçoit plus que les coquilles terrestres entraînées par les pluies.

\*  
\* \* \*

Comme au Campanien, la région des Alpilles semble être une dépendance septentrionale du bassin de l'Arc, dans laquelle les mêmes caractères se rencontrent mais plus atténués : au Campanien, la formation des lignites était presque nulle, au Maestrichtien, l'action des fleuves et des torrents presque inexistante, au Danien des lacs ont tendance à s'assécher.

#### LE BASSIN DE L'HUVEAUNE.

La prédominance des faciès détritiques : poudingues à galets de roches locales et de roches d'origine primaire, atteste la présence de torrents destructeurs et de fleuves qui descendaient du massif pyrénéo-corsu-sarde, notamment des Maures qui en faisaient partie, et traversaient le massif de la Sainte-Baume en partie dressé par les mouvements anté-maestrichtiens. Les intercalations de petits bancs de calcaires lacustres prouvent que de petits lacs étaient installés sur le flanc nord de la chaîne, petits lacs dont la sédimentation était souvent troublée par les apports fluviatiles grossiers. Les affleurements de la Grande Bastide, du nord et de l'est de Nans, de Mantelette et de Vède constituent les témoins les plus méridionaux du Crétacé supérieur terminal. Aucun affleurement n'est connu dans le bassin du Beausset.

\*  
\* \* \*

Pour les bassins de la Provence orientale, je renvoie aux travaux de A.-F. de Lapparent [14 à 16].



TABLEAU II. — COMPARAISONS ENTRE LES FAUNES DU BASSIN DE L'ARC ET  
CELLES DU BASSIN DE LA DURANCE ET DES ALPILLES

|                                                                     | BASSIN<br>DE L'ARC. |        | BASSIN DE LA DURANCE<br>ET LES ALPILLES. |        |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------|--------|------------------------------------------|--------|
|                                                                     | MAESTRICHTIEN       | DANIEU | MAESTRICHTIEN                            | DANIEU |
| <i>Unio cuvieri</i> Math. ....                                      | +                   | +      |                                          |        |
| <i>Neritina brongnarti</i> Math. ....                               |                     | +      |                                          |        |
| <i>Viviparus beaumonti</i> Math. sp. ....                           | +                   | +      | +                                        |        |
| <i>Viviparus cingulata</i> Math. sp. ....                           | +                   | +      | +                                        |        |
| <i>Viviparus dieulafaiti</i> Roule sp. ....                         |                     | +      |                                          |        |
| <i>Viviparus deshayesi</i> Math. sp. ....                           |                     | +      |                                          |        |
| <i>Viviparus salernensis</i> Math. ....                             |                     | +      |                                          | +      |
| <i>Hydrobia vetusta</i> Math. sp. ....                              |                     | +      |                                          |        |
| <i>Cyclophorus heliciiformis</i> Math. sp. ....                     | +                   | +      | +                                        |        |
| <i>Cyclophorus luneli</i> Math. sp. ....                            |                     |        |                                          |        |
| <i>Cyclophorus solarium</i> Math. sp. ....                          | +                   | +      | +                                        | +      |
| <i>Cyclophorus heberti</i> Roule ....                               | +                   | +      | +                                        | +      |
| <i>Cyclophorus galloprovincialis</i> Math. sp. ....                 | +                   | +      | +                                        | +      |
| <i>Megalomastoma abbreviata</i> Math. sp. ..                        |                     | +      |                                          | +      |
| <i>Bauxia bulimoides</i> Math. sp. ....                             |                     | +      |                                          | +      |
| <i>Bauxia disjuncta</i> Math. sp. ....                              |                     | +      |                                          | +      |
| <i>Campylostylus turriculus</i> Math. sp. ....                      | +                   | +      |                                          |        |
| <i>Melania gourreti</i> Roule ....                                  | +                   |        |                                          |        |
| <i>Melania muniti</i> Roule sp. ....                                |                     | +      |                                          |        |
| <i>Melania penoti</i> Roule ....                                    | +                   | +      |                                          | +      |
| <i>Melania kœhleri</i> Roule ....                                   | +                   |        |                                          |        |
| <i>Pyrgulifera matheroni</i> Roule sp. ....                         | +                   |        |                                          |        |
| <i>Pyrgulifera armata</i> Math. sp. ....                            |                     | +      |                                          |        |
| <i>Pyrgulifera armata</i> var. <i>tuberculata</i> nov.<br>var. .... |                     | +      |                                          |        |
| <i>Physa galloprovincialis</i> Math. ....                           | +                   | +      | +                                        | +      |
| <i>Physa gardanensis</i> Math. ....                                 | +                   |        |                                          |        |
| <i>Physa doliolum</i> Math. ....                                    | +                   |        |                                          |        |
| <i>Physa michaudi</i> Math. ....                                    | +                   |        | +                                        |        |
| <i>Physa patula</i> Nicolas ....                                    |                     | +      |                                          | +      |
| <i>Physa delecta</i> Nicolas ....                                   |                     |        |                                          |        |
| <i>Physa gracilis</i> Nicolas ....                                  |                     |        |                                          |        |
| <i>Physa pygmaea</i> Nicolas ....                                   |                     |        |                                          |        |
| <i>Limnaea</i> sp. ....                                             |                     |        |                                          |        |
| <i>Auricula requieni</i> Math. ....                                 | +                   |        | +                                        |        |
| <i>Bulimus panescorsi</i> Math. ....                                |                     |        |                                          |        |
| <i>Bulimus salernensis</i> Math. ....                               |                     | +      |                                          |        |
| <i>Bulimus provensalis</i> Nicolas ....                             |                     |        |                                          |        |
| <i>Lychnus matheroni</i> Requien ....                               |                     | +      |                                          |        |
| <i>Lychnus marioni</i> Roule ....                                   | +                   |        | +                                        |        |
| <i>Lychnus dalloni</i> Répelin ....                                 |                     |        |                                          |        |
| <i>Lychnus ellipticus</i> Math. ....                                |                     | +      | +                                        |        |
| <i>Lychnus vidali</i> Répelin ....                                  |                     | +      |                                          | +      |
| <i>Lychnus giganteus</i> Répelin ....                               |                     | +      |                                          | +      |
| <i>Lychnus bourguignati</i> Munier Chalmas.                         |                     | +      |                                          | +      |
| <i>Lychnus</i> sp. ....                                             |                     |        |                                          |        |
| <i>Clausilia patula</i> Math. sp. ....                              |                     |        |                                          |        |
| <i>Clausilia matheroni</i> Oppenheim ....                           |                     |        |                                          |        |
| <i>Anostoma elongata</i> Roule sp. ....                             |                     |        |                                          |        |
| <i>Anostomopsis rotellaris</i> Math. sp. ....                       | +                   |        | +                                        |        |
| <i>Palæostoa tenuicostata</i> Math. sp. ....                        |                     |        | +                                        |        |
| <i>Palæostoa cureti</i> Nicolas ....                                |                     |        |                                          |        |
| <i>Palæostoa hispanica</i> Oppenheim ....                           |                     |        |                                          |        |
| <i>Palæostoa meridionalis</i> Nicolas ....                          |                     |        |                                          |        |

## COMPARAISONS AVEC D'AUTRES RÉGIONS

## LE LANGUEDOC.

*Le bassin de Villeveyrac.* — Le Maestrichtien et le Danien rappellent par leurs faciès et leur faune les séries provençales (1). Le Bégudien et le Rognacien inférieur débutent avec des calcaires à Characées qui, en certains points, forment le toit de la bauxite et auxquels font suite des alternances de marnes bigarrées et de calcaires marneux à Physes (*Ph. doliolum*), à *Bauxia* (*B. disjuncta*, *B. bulimoides*), *Viviparus* (*V. beaumonti*, *V. bosqui*), *Anostomopsis rotellaris*, espèces provençales. Des lentilles conglomératiques et des marnes à gypse s'y intercalent en certains points. C'est dans un niveau de grès rouges du Rognacien inférieur qu'ont été trouvés des ossements de Dinosaures décrits par A.-F. de Lapparent.

Le Rognacien supérieur débute avec l'horizon connu sous le nom de « grès de Villeveyrac » (2), grès siliceux associés à des marnes panachées et à des calcaires qui renferment des Physes et des Paludines. Le Danien se termine avec les barres calcaires ou « dentelles de Vallemagne » qui alternent avec des séries marnogréseuses, des lentilles de grès durs, des conglomérats et des calcaires pisolithiques. On y rencontre la faune du Rognacien provençal avec *Bauxia disjuncta*, *Bauxia bulimoides*, *Cyclophorus heliciiformis*, *Viviparus dieulafaiti*, *Viviparus bosqui*.

*Les chaînons de Saint-Chinian.* — Situés au sud de la Montagne Noire, les chaînons de Saint-Chinian montrent de très beaux affleurements de Danien (3). Il comprend à la base « les grès à Reptiles », dits « grès de Saint-Chinian », formation dont l'épaisseur varie de 80 à 400 m et dans laquelle alternent des argiles rouges ou jaunes, des conglomérats, des grès rouges et des bancs de pisolithes, faciès ici encore comparables à ceux de Provence. C'est ce niveau de base qui a fourni les ossements de Dinosauriens décrits par A.-F. de Lapparent. Il est surmonté par des calcaires formant *cuesta* et alternant avec des marnes roses. Les Mollusques sont rares dans le Danien de ces chaînons. Seules, les collines de Saint-Chinian ont fourni une faune abondante décrite par Caziot à *Viviparus beaumonti*, *Viviparus dieulafaiti*, *Cyclophorus solarium*, *Cyclophorus galloprovincialis*, *Megalomastoma abbreviata*, *Bauxia bulimoides*, *Bauxia disjuncta*, *Pyrgulifera armata*, *Lychnus ellipticus*.

(1) F. ROMAN, Recherches stratigraphiques et paléontologiques dans le Bas Languedoc. Thèse (*Ann. Univ. Lyon*, t. XXXIV, p. 141, 1897).

(2) *Lexique stratigraphique international*, vol. I, Europe, fasc. 4, à VI, Crétacé, p. 382, 1957.

(3) M. CASTERAS, Observations relatives à la structure du chaînon de Saint-Chinian (Hérault) (*Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, t. 80, p. 119, 1945).

*Les Corbières.* — Le Danien, type Rognacien de Provence, se rencontre encore dans les Corbières orientales (1). Il comprend, à la base, des grès et poudingues rougeâtres, des calcaires marneux noduleux et au sommet un calcaire compact en gros bancs, avec des parties bréchoïdes. Il est connu sous le nom de « calcaire lithographique » et contient comme faune les espèces provençales du Rognacien : *Bauxia disjuncta*, *B. bulimoides*, *Viviparus beaumonti*, *V. dieulafaiti*, *Cyclophorus solarium*, *C. heliciformis*, *Megalomastoma abbreviata*, *Palæostoa*, *Lychnus*.

*Les Petites Pyrénées.* — Dans les chaînons des Petites Pyrénées, au sud de Toulouse, on trouve le Garumnien, dont Leymerie avait fait un étage comprenant trois assises; actuellement, l'assise inférieure : marnes d'Auzas à *Cyrena garumnica* est attribuée au Maestrichtien supérieur; l'assise moyenne : calcaire lithographique d'eau douce, est l'équivalent du Rognacien provençal (Danien); l'assise supérieure : sables, argiles et marno-calcaires à *Micraster tercensis*, est attribuée au Montien (2).

#### ESPAGNE.

*Pyrénées catalanes.* — Dalloni (3) a noté l'analogie qui existe entre le Danien catalan et celui de Provence, notamment par la présence des *Lychnus*.

*Pyrénées de l'Aragon.* — Les calcaires compacts de la Pena à *Lychnus* présentent des affinités provençales encore plus accusées par leur faune à *Megalomastoma*, *Viviparus*, *Melania*, *Bauxia*, *Palæostoa*, dont certaines espèces sont identiques ou très voisines de celles du Rognacien (4).

Dans le Bas-Aragon, le Crétacé se termine sur le Sénonien à Hippurites par le Danien à *Lychnus* de la région de Fortanete (5).

\*  
\* \*

Récemment, des restes de Dinosaures identiques à ceux du Midi de la France ont été signalés dans le Maestrichtien du bassin de Tremps (province de Lérida) par A.-F. de Lapparent et Emiliano Aguirre (6).

(1) L. DONCIEUX, Monographie géologique et paléontologique des Corbières orientales (*Ann. Univ. Lyon*, p. 151, 1903).

(2) M. CASTERAS, *Lexique stratigraphique international*, vol. I, Europe, fasc. 4, à VI, Crétacé, p. 158, 1957.

(3) M. DALLONI, Étude géol. des Pyrénées catalanes (*Ann. Fac. Sc. Marseille*, t. XXVI, fasc. III, 1930).

(4) M. DALLONI, Étude géol. des Pyrénées de l'Aragon (*Ann. Fac. Sc. Marseille*, t. XIX, p. 264, 1910).

(5) P. FALLOT et J.-R. BATALLER, Itinerario geologico a traves del bajo Aragon y del Maestrazgo (*Mém. R. Acad. Ciencias y Artes de Barcelona*, vol. XX, p. 69, 1927).

(6) A.-F. DE LAPPARENT et EMILIANO AGUIRRE, Présence de Dinosaures dans le Crétacé supérieur du bassin de Tremps (province de Lérida, Espagne) (*C. R. S. S. G. F.*, n° 14, p. 261, 1956).



## PORTUGAL.

Le Crétacé supérieur ne se rencontre que dans la province de Beira-Litoral, où il a été étudié par Choffat, puis par J. Carrington da Costa (1), qui a constaté que, sur les formations marines coniaciennes représentées par les grès à *Hemitissotia* de Ceadouro, se trouvent des formations fluvio-marines qu'il a attribuées au Campanien et au Maestrichtien. Dans ce niveau, l'auteur cite comme faune *Melania*, *Hydrobia*, *Paludina*, *Cyrena*, *Pyrgulifera*, avec *P. armata* variété *gandarensis* qui, d'après lui, se rapprocherait davantage de *P. matheroni* que de *P. armata*, et certaines formes terrestres comme les *Bulimus*.

## AUTRICHE.

En Autriche, les célèbres couches de Gosau comprennent des niveaux continentaux intercalés dans des séries à Rudistes et à Céphalopodes. La faune marine a des affinités méditerranéennes. Tandis que la base du Campanien de Provence (zone du Plan d'Aups), présente une grande similitude de faune (2) avec les séries saumâtres de Gosau, les affinités disparaissent au Campanien proprement dit (Valdonnien, Fuvélien), au Maestrichtien et au Danien. Cependant, des restes de Dinosauriens comparables aux formes provençales ont été signalés depuis longtemps dans les couches ligniteuses de la Neue Welt, à l'ouest de Wiener Neustadt, à 45 km de Vienne.

## HONGRIE.

Dans le Campanien provençal, nous avons signalé la présence de *Campylostylus galloprovincialis* Matheron et de *Pyrgulifera lyra* Matheron, deux espèces qui sont connues dans le gisement d'Ajka (monts de Bakony ou massif Central hongrois). Dans le Danien, *Pyrgulifera armata* Matheron est également citée depuis très longtemps dans le Crétacé hongrois (3).

(1) J. CARRINGTON DA COSTA, O neocretacico da Beira-Litoral (*Publ. Mus. Lab. min. géol. Fac. Cienc. Porto*, 5, 1937).

(2) CH. DUBOUL, La faune saumâtre du Campanien inférieur de la Basse Provence occidentale (*Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille*, t. VII, nos 1, 2, 3, 4, 1947).

(3) NOSZHY, Contributions à l'étude des formations crétacées du Bakony septentrional (*Földtani Közlöny*, 64, Budapest, 1934).

## TRANSYLVANIE.

Dans la vallée de Hatszeg, au sud de la Transylvanie, le Danien continental repose sur le Maestrichtien saumâtre. Par ses faciès de conglomérats, de grès et d'argiles rouges, il rappelle le Danien de Provence. En outre, il contient une faune de Vertébrés qui a été étudiée par Nopcsa (1). Il s'agit de restes de Ptérosauriens et d'Oiseaux, des Tortues, un Crocodile identique à *Crocodylus affuvelensis* Mathéron du Campanien de Fuveau et une faune de Dinosauriens : *Megalosaurus hungaricus*, *Titanosaurus dacus*, *Rhabdodon priscum*, *Orthomerus transylvanicus*, *Struthiosaurus transylvanicus*. A.-F. de Lapparent a constaté que « ces formes sont très semblables sinon identiques à celles du Midi de la France ».

## CONCLUSIONS

La révision faunique du Maestrichtien et du Danien de Provence permet d'énoncer certaines conclusions :

1° Les Lamellibranches qui pullulaient au Campanien, et notamment les Corbicules, disparaissent au Maestrichtien ;

2° Les affinités fauniques sont presque nulles entre le Campanien, d'une part, et le Maestrichtien et le Danien, d'autre part ;

3° Le Maestrichtien et le Danien offrent un ensemble faunique identique caractérisé surtout par des Gastéropodes lacustres, fluviatiles et terrestres.

\*  
\* \*

En terminant l'étude des faunes fluvio-lacustres crétacées de Provence, rappelons synthétiquement les équivalences locales avec les étages classiques du Crétacé supérieur (2).

En Provence, le dernier niveau à Rudistes du Crétacé supérieur est d'âge santonien : de fait, le niveau campanien reconnu en Aquitaine, dans l'Ariège et les Corbières, n'a jamais été rencontré jusqu'alors.

D'autre part, les Ammonites citées dans les dernières zones néritiques marines sont des *Placentyceras* du Santonien ; puis viennent des horizons à faunes littorales (Limes et Huîtres) et, par la zone saumâtre dite du « Plan d'Aups à *Glauconia coquandi* », on passe au Valdonnien.

Le Valdonnien et le Fuvélien qui le surmonte constituent la série de base du

(1) F. VON NOPCSA, On the Geological importance of the Primitive Reptilian fauna in the Uppermost cretaceous of Hungary (*Quart. Journ.*, t. 79, p. 100, 1923).

(2) Cette synthèse est présentée après le Colloque sur le Crétacé supérieur français, Dijon, 1959.

« Fluvio-lacustre » de Provence. Nous avons fait remarquer que la faune du Valdonnien et du Fuvélien forme un ensemble qui ne peut être séparé. De plus, entre le Fuvélien et le Bégudien se place une phase de plissement dite « phase maestrichtienne ou laramienne », bien mise en évidence par les travaux de G. Corroy et G. Denizot. Il apparaît donc nettement que Valdonnien et Fuvélien constituent une succession parfaite d'âge campanien.

Quant au Bégudien et au Rognacien qui les surmontent, ils forment un nouvel ensemble caractérisé par une faune différente de la précédente; mais il est difficile de mettre en équivalence ces étages locaux, lacustres et continentaux, avec les étages types Maestrichtien et Danien, qui sont marins.

Cependant, le Bégudien nous apparaît équivalent du Maestrichtien, le Danien commençant avec le Rognacien. En effet : le niveau de base du Rognacien (les « Grès à Reptiles ») inaugure un nouveau cycle de sédimentation lacustre, en même temps qu'on recueille en Provence les restes de Dinosaouriens.

J'ajouterai que les découvertes d'œufs de Dinosaouriens ont permis récemment de situer un gisement dans des grès rouges et des conglomérats intercalés au sein des argiles inférieures du Vitrollien provençal (sus-jacent au Rognacien).

D'autre part, à la suite de Vasseur, j'ai retrouvé un banc calcaire intercalé dans ces argiles inférieures de Vitrolles, au sud du village même, renfermant des Cyclophores et des *Bauxia* d'âge crétacé.

Comme il est admis jusqu'alors dans le monde entier que les Dinosaouriens se sont éteints à la fin du Crétacé, il y a lieu, par conséquent, de remonter la limite du Crétacé supérieur provençal et d'admettre que les temps tertiaires (Vitrollien) commencent avec le calcaire de Vitrolles à *Physa montensis*, recouverts par de nouvelles argiles rouges.

Ainsi, le *Rognacien s. s.* et les *argiles inférieures de Vitrolles* correspondraient au Danien.

Les équivalences présentées se résument dès lors ainsi :

|               |                                                                           |                                        |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| MONTIEN       | Argiles supérieures.<br>Calcaires de Vitrolles à <i>Physa montensis</i> . |                                        |
| DANIEN        | Argiles inférieures de Vitrolles à Cyclophores,<br>Bauxia.<br>Rognacien.  | Œufs et ossements de<br>Dinosaouriens. |
| MAESTRICHTIEN | Bégudien.                                                                 |                                        |
| CAMPANIEN     | Fuvélien.<br>Valdonnien.                                                  |                                        |



## BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

1. CAZIOT (E.). — Description de quelques Mollusques fossiles du terrain lacustre des Baux et de Saint-Rémy en Provence (*Bull. Soc. Malacol. Fr.*, t. VII, p. 133, 1890).
2. CAZIOT (E.). — Étude stratigraphique et nouvelles recherches sur les Mollusques du terrain lacustre inférieur de Provence (Danien) (*B. S. G. F.*, 3, XVIII, p. 223, 1890).
3. CAZIOT (E.). — Description de quelques fossiles nouveaux dans le bassin lacustre crétacé des Baux (Bouches-du-Rhône) (*A. F. A. S.*, Marseille, 1891).
4. CAZIOT (E.). — Indication des mémoires parus et des fossiles signalés dans le terrain lacustre d'âge crétacé du Midi de la France (*Feuilles Jeunes Naturalistes*, n<sup>os</sup> 282, 283, 1895).
5. CAZIOT (E.). — Sur le genre *Bauxia* (*Journ. de Conchyliologie*, t. LI, n<sup>o</sup> 1, p. 35, 1903).
6. CAZIOT (E.). — Description des calcaires rognaciens des collines de Castigno (*Société d'Etude des Sc. Nat. Béziers*, Imprimerie Azais, 1905).
7. COLLOT (L.). — Description du terrain crétacé dans une partie de la Basse Provence. 2<sup>e</sup> partie : couches d'eau douce et généralités (*B. S. G. F.* [3], XIX, p. 39, 1890).
8. COLLOT (L.). — Constitution de la série d'eau douce d'Orgon (*B. S. G. F.* [3], XIX, p. 756, 1891).
9. CORROY (G.) et DENIZOT (G.). — La Provence Occidentale (*Géologie régionale de la France*, II, Hermann, Paris, 1943).
10. DENIZOT (G.). — Note sur les sondages de Port-de-Bouc (Bouches-du-Rhône) et sur la géologie de l'étang de Caronte (*B. S. G. F.* [5], VI, p. 459, 1936).
11. DENIZOT (G.). — Bassins de Fuveau et de l'Arc. Feuilles Aix et Martigues au 1/50 000 (*Bull. Carte Géol. France*, XLIII, n<sup>o</sup> 211, p. 137, 1942).
12. FABRE-TAXY (S.). — Faunes lagunaires et continentales du Crétacé supérieur de Provence. I. Le Turonien (*Ann. de Pal.*, t. XXXIV, p. 63, 1948). II. Le Campanien fluvio-lacustre (*Ann. de Pal.*, t. XXXVII, p. 83, 1951).
13. FISCHER (P.). — Manuel de Conchyliologie et de Paléontologie conchyliologique, Paris, Sany, édit., 1887.
14. LAPPARENT (A.-F. DE). — Études de Paléontologie stratigraphique sur les faunes continentales de Provence (*Mém. Soc. Géol. France*, nouv. série, t. XV, fasc. IV, n<sup>o</sup> 35, 1938).
15. LAPPARENT (A.-F. DE). — Sur la Biologie des Gastéropodes lacustres (*Revue générale des Sciences*, 15 janvier 1939).
16. LAPPARENT (A.-F. DE). — Les Dinosauriens du Crétacé supérieur du Midi de la France (*Mém. Soc. Géol. France*, nouv. série, t. XXVI, fasc. IV, n<sup>o</sup> 56, 1947).
17. MARION. — Géologie et Paléontologie de la Provence (*Revue scientifique*, 1872).
18. MATHERON (PH.). — Observations sur les terrains tertiaires des Bouches-du-Rhône et description des coquilles fossiles inédites ou peu connues qu'ils renferment (*Ann. Sciences et Industrie du Midi de la France*, t. III, 1832).
19. MATHERON (PH.). — Catalogue méthodique et descriptif des corps organisés fossiles du département des Bouches-du-Rhône et lieux circonvoisins (*Répertoire des travaux de la Société de Statistique de Marseille*, t. VI, 1842).
20. MATHERON (PH.). — Recherches comparatives sur les dépôts fluvio-lacustres tertiaires des environs de Montpellier, de l'Aude et de la Provence (*Mém. Soc. Émulat. Marseille*, t. I, p. 173, 1862).
21. MATHERON (PH.). — Compte rendu de l'excursion de la Société Géologique à Fuveau et dans les environs d'Aix (*B. S. G. F.* [2], XXV, p. 109, 1864).
22. MATHERON (PH.). — Sur l'âge des calcaires à *Lychnus* du Midi de la France (*B. S. G. F.* [2], XXIV, p. 848, 1867).
23. MATHERON (PH.). — Note sur l'âge des calcaires lacustres à *Strophostoma lapicida* des environs d'Aix et de Montpellier et sur la position de l'étage de Rognac par rapport à la série des dépôts fluvio-lacustres du bassin de Fuveau (*B. S. G. F.* [2], XXV, p. 762, 1868).
24. MATHERON (PH.). — Note sur les dépôts crétacés lacustres et d'eau saumâtre du Midi de la France (*B. S. G. F.* [3], IV, p. 415, 1875).

25. MATHERON (Ph.). — Note sur l'âge de la série saumâtre et d'eau douce de Fuveau et de Rognac (*B. S. G. F.* [3], XIX, p. 1046, 1891).
26. MIQUEL (J.). — Essai sur les calcaires rognaciens des collines de Castigno (*Société d'Étude des Sc. Nat. Béziers*, Imprimerie Azais, 1905).
27. NICOLAS (M.). — Géologie de Saint-Rémy, Académie de Vaucluse, 3<sup>e</sup> trimestre, p. 201, 1888.
28. NICOLAS (M.). — Faune malacologique du Danien (Saint-Rémy et les Baux) (*A. F. A. S.*, p. 351, 1890).
29. NICOLAS (M.). — Étude paléontologique complémentaire sur la faune malacologique du Danien des environs de Saint-Rémy et des Baux (*A. F. A. S.*, Marseille, p. 448, 1891).
30. NICOLAS (M.). — Faune malacologique du Danien, fossiles de Saint-Rémy et des Baux (*A. F. A. S.*, Besançon, p. 388, 1893).
31. NICOLAS (M.). — Étude sur la faune malacologique du Danien fossile des Baux (*A. F. A. S.*, Saint-Étienne, 1897, p. 377).
32. NOPSICA (FR. JUN.). — Zur Geologie der Gegend zwischen Gylafchewar, Deva, Ruzkahanga und der Rumanischen Landesgrenze (*Mitteil. a. d. Jahrb. d. k. Ungar. geol. Anst.*, XIV Bd., Heft, p. 93, 1905).
33. OPPENHEIM (P.). — Beiträge zur Binnenfauna der provençalischen Kreide (*Paleontographica*, Bd. XLII, 1895).
34. PELSENEER (P.). — L'origine des animaux d'eau douce (*Bull. Acad. R. de Belgique*, Sciences, p. 699, 1905).
35. RÉPELIN (J.). — Affinités géologiques des genres *Lychnus* et *Anadromus* (*Ann. de Pal.*, III, 1908).
36. RÉPELIN (J.) avec la collaboration de H. PARENT. — Monographie du genre *Lychnus* (*Mém. Soc. Géol. France*, XXIII, n° 53, 1920).
37. RÉPELIN (J.). — Description géologique succincte du département des Bouches-du-Rhône, Encyclopédie départementale, t. I, 1930.
38. ROULE (L.). — Description de quelques coquilles fossiles du calcaire lacustre de Rognac (Bouches-du-Rhône) (*Bull. Soc. Malacol. Fr.*, t. I, p. 311, 1884).
39. ROULE (L.). — Recherches sur le terrain fluvio-lacustre inférieur de Provence (*Ann. Sc. Géol.*, t. XVIII, p. 67, 1885).
40. ROULE (L.). — Nouvelles recherches sur les Mollusques du terrain lacustre inférieur de Provence (*Ann. de Malacol.*, t. II, p. 195, 1886).
41. SANDBERGER (F.). — Die Land und Süßwasser Conchylien der Vorwelt Wiesbaden, 1870-1875.
42. TAUSCH (L.). — Ueber die Fauna der nicht marinen Ablagerungen der oberen Kreide der Czingertales bei Ajka im Bakony (*Abhand. d. k. k. geolog. Reichsanstalt*, Bd. XII, n° 1, 1886).
43. VASSEUR (G.). — Compte rendu d'excursions géologiques aux Martigues et à l'Estaque (Bouches-du-Rhône) (*B. S. G. F.* [3], XXII, p. 413, 1894).
44. VASSEUR (G.). — Bassin d'Aix et de Fuveau (*Ann. Fac. Sciences de Marseille*, VIII, p. 163, 1897, et *C. R. Acad. Sc.*, 28 novembre 1898).
45. VILLOT — Étude sur le bassin de Fuveau (*Ann. des Mines* [8], IV, p. 5, 1883).
46. YEN (T. C.). — Distribution of fossil fresh-water Mollusk (*Bull. Soc. Americ. Geol.*, t. LVIII, n° 4, p. 293, 1947).
47. YEN (T. C.). — Freshwater Molluscan faunas and their importance in stratigraphy (*Internation. geol. Congr. Asht.*, 18<sup>e</sup> sess., p. 72, 1948).
48. YEN (T. C.). — Fossil fresh-water Mollusks and ecological interpretations (*Bull. of the geol. Soc. of America*, vol. 62, p. 1375, 1951).
49. YEN (T. C.). — Systematics and Distributions of *Pyrgulifera* Meek (*Ann. Natur. hist. Mus.*, Wien, Bd. 62, p. 13, 1958).

\*  
\* \*

Les principaux gisements cités sont portés sur les cartes géologiques suivantes :  
Cartes géologiques détaillées de la France au 1/80 000 :

Feuille n° 235. Aix (2<sup>e</sup> édition).

Feuille n° 234. Arles (2<sup>e</sup> édition).

Feuille n° 222. Avignon (2<sup>e</sup> édition).

Feuille n° 236. Draguignan.

Feuille n° 223. Forcalquier (2<sup>e</sup> édition).

ANNALES DE PALÉONTOLOGIE — 1959

---

TROUVAILLE EN ESPAGNE DU PLUS  
ANCIEN PROCYONIDÉ D'EURASIE

PAR

M. CRUSAFONT-PAIRO (Sabadell)

P A R I S

MASSON ET C<sup>ie</sup>, ÉDITEURS

120, Boulevard Saint-Germain, 120





# TROUVAILLE EN ESPAGNE DU PLUS ANCIEN PROCYONIDÉ D'EURASIE

PAR

M. CRUSAFONT-PAIRÓ (Sabadell).

## INTRODUCTION

La trouvaille d'un nouveau Procyonidé en Eurasie doit être considérée comme d'un grand intérêt paléobiologique, étant donné la rareté extrême de ces Carnassiers dans les gisements du Vieux Monde, et permettre de compléter nos connaissances, surtout en ce qui concerne la filiation des quelques formes trouvées jusqu'ici sur notre continent.

La découverte que je signale dans la présente note vient nous fournir des renseignements complémentaires au sujet d'une forme qui a été très vivement discutée par deux paléontologistes éminents en ce qui concerne sa position systématique et ses relations, et nous sommes sûrs que, dans l'état actuel de nos connaissances, il va nous être possible de trancher une question si intéressante.

Les restes qui vont être décrits proviennent des couches du Burdigalien continental de la zone Rubí-Papiol au Vallés-Penedès (Catalogne) et ont été trouvés dans une exploitation d'argiles rouges connue sous le nom de Can Canals près de la route de Rubí à Molins de Rei. On connaît, depuis notre travail sur le Burdigalien du bassin de Vallés-Penedès (Crusafont, Villalta et Truyols, 1955), l'existence de toute une série de gisements dans les tuileries qui s'échelonnent sur le bord méridional de ce bassin au pied de la chaîne du Littoral catalan et qui ont fourni une faune de mammifères de plus de 60 espèces. La « biote » de Can Canals comprend, outre le Procyonidé qui nous occupe, les éléments suivants, quelques-uns inédits encore :

*Pseudælorus tournauensis* Hoernes

*Prolagus vasconiensis* Viret

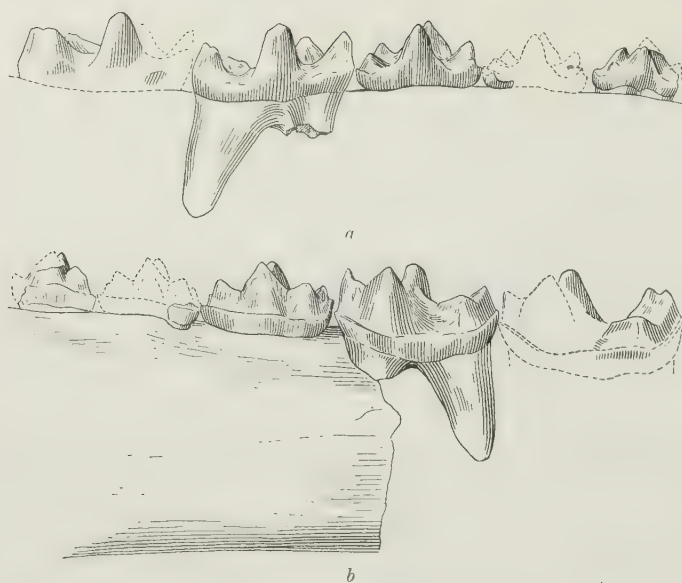


Fig. 1. — *Schlossericyon viverroides* (Schlosser) *antiquus* nov. subsp. Mandibule gauche composite avec P<sub>2</sub>, P<sub>4</sub>, M<sub>1</sub> et M<sub>2</sub>

a. Du côté lingual ; b. Du côté labial. 2/1. Burdigalien. Vallés-Penedés (Catalogne, Espagne). MUSÉE DE SABADELL

*Dicerorhinus tagicus* Roman

*Aceratherium* sp.

*Brachypotherium* sp.

*Anchitherium aurelianense* Cuvier

*Cænotherium miocænicum* Crus. et Vill.

*Palæochoerus aurelianensis* Stehlin

*Listriodon lockarti* Pomel

*Procerculus dichotomus* Gervais

*Lagomeryx pumilio* Roger

*Trilophodon angustidens* Cuvier

A ces espèces il faut ajouter un oiseau du genre *Paraortyx*, des Chéloniens abondants, des restes de Croco-

diliens de petite taille, et un certain nombre de Gastéropodes du genre *Helix*.

Le Procyonidé en question est représenté par les pièces suivantes : un fragment de mandibule gauche avec les alvéoles de la canine, des trois premières prémolaires et P 4 entière. Un fragment de mandibule droite avec l'alvéole de la racine postérieure de P 3, P 4 complète et M 1 un peu endommagée. Une P 2 inférieure gauche, les P 1 et P 2 supérieures droites, une M 2 inférieure droite incomplète et une canine supérieure gauche. Tous ces éléments proviennent du même individu. D'un autre individu du même gisement, nous avons une M 1 inférieure droite très bien conservée, non utilisée.

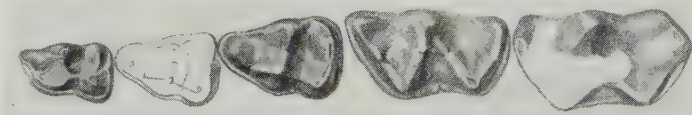


Fig. 2. — *Schlossericyon viverroides* (Schlosser) *antiquus* nov. subsp.

Série de la fig. 1, en vue occlusale. 2/1.

Une observation même sommaire des caractères des pièces dentaires et de ce qu'on peut voir de la branche mandibulaire suffit pour se rendre compte de la parenté de cette forme avec celle qui fut décrite par Schlosser du Vindobonien d'Attenfeld, près Neuburg, dans le Jura bavarois (Schlosser, 1916), sous le nom de « *Æluravus* » *viverroides*, parenté si marquée qu'on ne peut pas séparer même spécifiquement les deux formes (fig. 1 et 2).



## DESCRIPTION

*Dentition supérieure*

*Canine.* — Cette dent, à laquelle manque le sommet, n'a rien de particulier, exception faite de deux faibles crêtes longitudinales de l'émail du côté interne de la couronne, l'une sur le bord lingual et l'autre sur le bord distal. L'émail est un petit peu rugueux. La couronne mesure à la base 6,2 mm de diamètre antéro-postérieur et 4,2 mm de diamètre transversal.

*P 1.* — Cette dent monoradiculée est constituée essentiellement par une pointe principale ou protocône à la base antérieure et postérieure de laquelle on peut distinguer un petit soulèvement de l'émail, ébauche de deux pointes. Elle mesure 4,2 mm de longueur et 3,1 de largeur.

*P 2.* — Réplique agrandie de la dent précédente à deux racines soudées et à une pointe postérieure plus marquée et tranchante. Longueur : 5,5 mm ; largeur : 3,5 mm.

*Dentition inférieure et mandibule*

La mandibule est assez puissante et elle ne présente de P 1 à M 1 presque aucun indice de courbure. Le foramen mentonnier est placé sous la racine postérieure de P 2.

D'après les alvéoles on peut déduire la petitesse de la canine inférieure et la puissance relative de la première prémolaire qui serait, d'ailleurs, monoradiculée.

La P 2 inférieure, biradiculée, est déjà constituée comme les prémolaires postérieures. Un paraconide, un protoconide puissant, auquel se trouve accolé un métaconide assez fort, et un vrai talonide très court formé par l'hypoconide et l'entoconide unis par une crête. La P 3 ne nous est connue que par son alvéole.

La P 4 est une pièce assez robuste constituée par les éléments déjà indiqués sur P 2. Protoconide et métaconide presque de la même puissance. Le talonide frappe par sa largeur très grande et par sa brièveté : cette pièce est donc encore peu molarisée.

Par rapport à P 4, les deux molaires sont assez longues et M 2 est légèrement plus longue et plus large que M 1. La première molaire est formée par un trigonide avec des pointes (protoconide et métaconide subégaux) un peu plus hautes que celles du talonide, lequel est, à peu près, de la même longueur que le trigonide.

La deuxième molaire présente la même disposition des pointes que M 1, mais le talonide est plus long.

|                                                   |         |         |
|---------------------------------------------------|---------|---------|
| P 2. Longueur .....                               | 6,2 mm  | -       |
| Largeur .....                                     | 4,8 mm  |         |
| P 3. Longueur .....                               | 7,3 mm  | 7,8 mm  |
| Largeur .....                                     | 5,3 mm  | 5,0 mm  |
| P 4. Longueur .....                               | 8,5 mm  | 8,6 mm  |
| Largeur .....                                     | 6,2 mm  | 5,5 mm  |
| Longueur du talonide .....                        | 3,5 mm  | 3,6 mm  |
| M 1. Longueur .....                               | 10,2 mm | —       |
| Largeur .....                                     | 5,7 mm  | —       |
| Longueur du talonide .....                        | 5,0 mm  |         |
| M 2. Longueur .....                               | 11,2 mm | 12,2 mm |
| Largeur .....                                     | 6,3 mm  | 7,2 mm  |
| Longueur du talonide .....                        | 6,1 mm  | 7,0 mm  |
| Hauteur de la branche mandibulaire sous M 1 ..... | 15,6 mm | 21,0 mm |

## DISCUSSION SYSTÉMATIQUE

On sait que Schlosser a reconstitué la série mandibulaire du Procyonidé d'Attenfeld d'après deux fragments de branche horizontale séparés, l'un avec P 3 et P 4, et l'autre portant M 2. On peut, d'après nos échantillons, confirmer la formule dentaire de l'animal, présumée par Schlosser, c'est-à-dire : 1, 4, 2. A quelques détails près, les déductions du grand paléontologiste allemand sont exactes. Il affirmait, toutefois, que la première prémolaire inférieure était réduite par rapport aux autres dents alors qu'elle possède une racine assez forte qui nous prouve l'existence d'une pièce de proportions tout à fait normales. Contrairement à l'opinion de Schlosser, il existe un diastème assez marqué — au moins de 5,5 mm — entre la canine et la première prémolaire ; P 2 n'est pas « une pièce simple avec un renflement basal postérieur », elle a déjà, comme les deux prémolaires suivantes, un vrai talonide, bien que très court, formé par l'hypoconide et l'entoconide reliés par une crête. Schlosser supposait que le protoconide de M 1 devait être plus haut que les deux autres cuspidés, tandis que le protoconide est presque égal ou légèrement plus petit que le métaconide et plus haut que le parastyle.

Ajoutons encore que la mandibule ne s'amincit pas vers l'avant à partir de P 3, elle mesure la même hauteur sous les prémolaires que sous les molaires.

Ainsi donc, la trouvaille du Vallés-Penedés nous permet de préciser quelques détails inconnus de la dentition et de l'os mandibulaire de ce Procyonidé et, en plus, nous renseigne sur quelques pièces de la dentition supérieure, bien qu'elles soient les plus banales : la canine et les deux premières prémolaires.

Au point de vue de sa position systématique, il nous reste à comparer le Pro-

cyonidé de notre Burdigalien avec celui du Vindobonien bavarois, puisque nous avons affaire à deux formes très voisines. Ainsi que nous l'avons déjà indiqué auparavant, il s'agit de la même espèce, bien qu'il nous soit possible de reconnaître quelques différences qui peuvent expliquer l'établissement d'une nouvelle sous-espèce pour la forme de notre Burdigalien.

Comparativement à « *Æluravus* » *viverroides* du Vindobonien, le Procyonidé qui nous occupe nous montre des prémolaires un peu plus courtes et nettement plus larges. On peut noter surtout le plus grand développement transversal du talonide. Les molaires sont aussi plus courtes, mais en revanche proportionnellement plus étroites ; les talonides sont moins étirés en longueur et, aux molaires, presque de la même longueur que les trigonides.

Très voisin d'une forme plus moderne placée sur le même phylum, le Procyonidé de notre Burdigalien est d'une taille sensiblement plus petite et il montre une moindre robustesse de la branche horizontale, bien qu'elle soit encore assez forte. Nous aurons l'occasion de revenir sur ce dernier caractère au moment de considérer la position phylétique de ces Procyonidés.

Ainsi donc, nous avons au Burdigalien du Vallés-Penedés et au Vindobonien du Jura bavarois deux Procyonidés dont le premier peut être considéré comme l'ancêtre du second.

#### POSITION PHYLÉTIQUE

On sait que Schlosser avait considéré son Procyonidé d'Attenfeld comme une forme ancestrale des vrais Pandas, c'est-à-dire comme un Ailuriné, tandis que Pilgrim, décrivant des restes de cette famille de Carnassiers provenant des couches de Chingi (Salt Range) et de Nagri (Haritalyangar) aux Siwalik, a essayé de les relier aux Nasuinés (Pilgrim, 1932). Il avait créé pour les formes indiennes le nouveau genre *Sivanasua*, qui veut indiquer cette prétendue relation. Puisque le nom générique *Ailuravus* créé par Schlosser était invalidé par le fait d'être préoccupé par un Rongeur éocène décrit par Rutimeyer et voulant démontrer la parenté de la forme d'Attenfeld avec celles des Siwalik, Pilgrim proposa de placer la première dans son nouveau genre.

De l'examen attentif des pièces de notre Burdigalien et de celles d'Attenfeld en comparaison, d'un côté avec *Sivanasua* (d'ailleurs pauvrement représenté) et de l'autre avec les Ailurinés vivants et fossiles, je crois qu'on doit revenir à l'idée primitive de Schlosser et considérer notre Procyonidé comme un ancêtre plus ou moins direct de ces derniers et n'ayant aucune liaison avec les Nasuinés.

Afin de pouvoir trancher cette question si importante du point de vue de la phylogénie de certains Procyonidés, nous avons cru utile d'illustrer nos observations par le calcul de quelques indices sur des pièces homologues de notre Pro-



cyonidé, des Ailuriné et de quelques Nasuiné, parmi lesquels *Sivanasua*. Voici ces indices auxquels nous devons nous référer souvent :

|                                         | VALLÉS-<br>PEN. | « A. » VIVER. | PARAIL. | ANGL. | AILUR.<br>FULG. | SIVAN.<br>PAL. | NASUA. |      |
|-----------------------------------------|-----------------|---------------|---------|-------|-----------------|----------------|--------|------|
| Largeur/longueur :                      |                 |               |         |       |                 |                |        |      |
| P 2 .....                               | 77,4            | —             | —       | 66,6  | 64,9            | —              | 50,9   | —    |
| P 3 .....                               | 72,6            | 64,4          | —       | 75,0  | 56,4            | —              | 53,8   | —    |
| P 4 .....                               | 72,9            | 63,9          | —       | 66,0  | 55,5            | 68,0           | 61,7   | 54,4 |
| M 1 .....                               | 55,8            | —             | —       | 58,0  | 57,5            | 73,4           | 70,9   | 70,0 |
| M 2 .....                               | 56,2            | 59,0          | 57,3    | 48,3  | 52,5            | 68,0           | 61,3   | 70,0 |
| Index long. :                           |                 |               |         |       |                 |                |        |      |
| M 1/P 4 .....                           | 120,0           | —             | —       | 150,0 | 125,5           | 93,4           | 106,2  | 94,4 |
| Index long. :                           |                 |               |         |       |                 |                |        |      |
| M 2/P 4 .....                           | 131,7           | 141,9         | —       | 155,0 | 131,4           | 104,4          | 108,6  | 94,4 |
| Index haut. mand/long :                 |                 |               |         |       |                 |                |        |      |
| P 4 .....                               | 185,7           | 244,2         | —       | 185,0 | 172,2           | —              | 165,4  |      |
| Index long. talonide/<br>long. totale : |                 |               |         |       |                 |                |        |      |
| P 4 .....                               | 41,4            | 41,8          | —       | —     | 66,6            | 54,4           | 43,2   | —    |
| M 1 .....                               | 49,0            | —             | —       | —     | 46,0            | 58,2           | 55,8   | 53,7 |
| M 2 .....                               | 54,4            | 57,3          | —       | —     | 57,6            | 58,6           | 60,2   | 65,0 |

Pour résoudre la question, il est d'abord nécessaire d'analyser la diagnose donnée par Pilgrim du genre *Sivanasua*. Ayant voulu y inclure le Procyonidé allemand, Pilgrim donne dans cette diagnose quelques caractères qui ne sont pas valables pour le carnassier d'Attenfeld. Par exemple, en ce qui concerne ce dernier, il n'est pas exact qu'aux molaires « la crête reliant le protoconide et le paraconide soit plus basse que celle qui unit le protoconide et le métaconide » ; c'est tout le contraire. Aussi bien on ne peut pas affirmer que les « talonides des molaires sont plus longs que les trigonides », puisque, dans notre M 1, ils ont la même longueur. Quant aux P 3 et P 4, on peut difficilement dire que « leur structure générale est *identique* à celle des molaires ». Ceci est vrai pour *Sivanasua*, mais n'est pas applicable aux Procyonidés allemand et espagnol ; de même que « le talonide est plus fort que celui des molaires » puisqu'ils sont nettement plus courts et de même largeur.

Pilgrim avait noté déjà quelques traits différentiels entre la forme de Schlosser et celles de l'Inde, mais il croyait que, « dans l'état actuel de nos connaissances », il ne semblait y avoir aucune raison pour séparer génériquement les deux Carnassiers. Il était convaincu, d'ailleurs, que tous ces Procyonidés n'avaient rien à voir avec les Ailuriné.

Nous tâcherons de démontrer les raisons pour soutenir l'opinion contraire.

Nous allons exposer nos arguments séparément en ce qui concerne les dentitions inférieure et supérieure. Sur la première, nous avons la documentation apportée par les restes espagnols et allemands. Pour la deuxième, seule la pièce (M 2) d'Attenfeld.

En ce qui concerne la dentition inférieure, voici les caractères différentiels sur lesquels nous devons attirer l'attention à travers les deux lignées qui nous intéressent : largeur des prémolaires et des molaires ; longueur relative des deux molaires comparativement à P 4 et entre elles ; proportions des talonides des molaires et hauteur de la branche horizontale de la mandibule.

On peut suivre plus aisément cette comparaison par l'observation des indices mentionnés dans le tableau ci-contre.

a. *Largeur des prémolaires.* — On observe que les valeurs maxima des indices de largeur correspondent à « *Ailuravus* », *Parailurus* et *Ailurus*. En général, on constate une diminution dans les deux lignées, moins marquée chez les Ailurinés que chez les Nasuinés (excepté P 4).

b. *Largeur des molaires.* — L'indice se maintient constant et inférieur à 60 chez les Ailurinés et supérieur à 60 et aussi constant chez les Nasuinés.

c. *Longueur des molaires en relation avec P 4.* — Les molaires sur le phylum des Ailurinés sont, proportionnellement, bien plus grandes que P 4. Chez les Nasuinés, elles sont, ou bien plus petites, ou un peu plus grandes. Voici un trait différentiel auquel nous devons concéder une grande importance, comme nous allons le démontrer plus loin dans cet exposé. En ce qui concerne M 1 dans la première lignée les valeurs sont supérieures à 120, tandis que, dans la deuxième, elles se présentent inférieures à 110. Pour M 2 dans la première lignée, les valeurs sont supérieures à 130 et, dans la deuxième, inférieures à 110.

d. *Rapport de la longueur des molaires entre elles.* — M 2 est toujours plus grande que M 1 chez les Ailurinés tandis que chez les Nasuinés les deux dents sont à peu près de même longueur. Chez *Sivanasua* on observe encore une certaine disproportion.

e. *Longueur du talonide des molaires.* — Chez les Ailurinés, ils sont bien plus courts que ceux des Nasuinés sur M 1 et M 2, mais le caractère est plus frappant dans M 1.

f. *Relation trigonide-talonide.* — Dans M 2, le trigonide est toujours plus court que le talonide dans les deux *phyla*, mais ce caractère est bien plus marqué chez les Nasuinés que chez les Ailurinés. Dans les premiers, il va de 17 à 30 p. 100, tandis que, chez les seconds, il est inférieur à 15 p. 100 et descend jusqu'à 9 p. 100.

g. *Hauteur de la branche horizontale.* — Les mandibules sont toujours plus robustes chez les Ailurinéés que chez les Nasuinéés.

On peut donc noter, suivant ces données quantitatives, les relations bien plus étroites du Procyonidé d'Attenfeld et d'Espagne avec les genres *Parailurus* et *Ailurus* (Pandas) qu'avec *Sivanasua* et les Nasuinéés modernes ou Coatis. Ce qui nous frappe surtout, c'est la grandeur relative des M en relation avec la dernière prémolaire. Aussi bien, la moindre hauteur des pointes des talonides aux molaires

par rapport à celles des trigonides de la forme la plus ancienne (Burdigalien-Vindobonien) se maintient à travers les genres *Parailurus* et *Ailurus*, tandis que, chez *Nasua*, ces pointes sont subégales.

La structure *basale* semi-lunaire (en croissant) de type sélénodonte de notre Procyonidé se continue par le phylum des Ailurinéés postérieurs. On passe, à partir du Miocène supérieur, par adjonction de pointes accessoires, à une structure *surimposée* polybunodonte. Chez *Parailurus*, on peut voir encore (fig. 3) dans M 1 une structure basale assez simple avec une adjonction légère, tandis que M 2 est déjà plus compliquée. On assiste donc à une lente transformation de la structure qu'on pourrait appeler « anchithériforme » des premiers Ailurinéés à celle « suiforme-ursoïde » des vrais pandas.

Dans la lignée des Nasuinéés, *Sivanasua* présente aux molaires une structure plus vaguement semi-lunaire et chez *Nasua* elle a disparu presque complètement par effacement des crêtes. Le rebord basilaire, qui est très marqué chez les formes primitives des deux *phyla*, se continue, bien qu'effacé, chez les Ailurinéés modernes, tandis qu'il a disparu complètement chez *Nasua*.

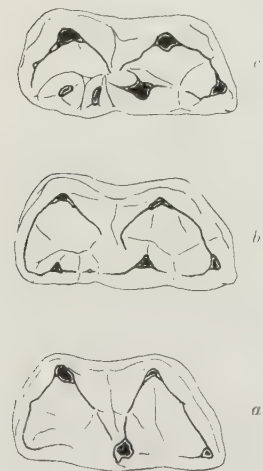


Fig. 3. — Complication progressive de la surface occlusale de la première molaire inférieure (passage de la structure sélénodonte à celle bunodonte).

a, *Schlossericyon* (Burdigalien-Vindobonien); b, *Parailurus* (Pontien-Pliocène); c, *Ailurus* (Quaternaire-récent).

En ce qui concerne la dentition supérieure, Schlosser a réalisé une reconstruction idéale de P 4-M 2 de la forme d'Attenfeld, de laquelle il possédait uniquement la dernière molaire. Pris par son idée de mettre en relation la forme vindobonienne avec *Ailurus*, il avait reconstruit les deux pièces précédentes d'accord avec ce que devait être la structure d'une forme ancestrale de ce dernier genre, en supposant l'existence d'un *hypocône* à P 4 et d'un *mésostyle* à M 1, celui-ci existant sur la M 2 qu'il possédait. Il nous est seulement possible de juger objectivement — étant donné l'aspect critique de la présente note — que, s'il est bien vrai qu'on n'observe pas encore la présence d'un *métaconule* sur M 2, comme chez *Ailurus*, on constate qu'il existe, comme une première formation d'origine cingulaire, un *mésostyle* bien net. Ce détail met en relation la forme de Schlosser (et la nôtre) avec les Ailurinéés et non pas avec les Nasuinéés, où ne



se voit pas la trace d'un mésostyle, pour la bonne raison qu'il n'y a pas de rebord basilaire.

La P 4 supérieure décrite par Viret du gisement vindobonien de La Grive Saint-Alban (Viret, 1951) nous semble assez anormale par la présence d'un mésostyle précisément à la carnassière, ce qui donne à cette pièce une allure évoluée, tandis qu'il n'existe pas d'*hypocône* si caractéristique des Procyonidés dès leur première apparition. La simplicité seulement apparente de la M 2 supérieure de la forme de Schlosser peut nous tromper en ce qui fait référence à sa parenté avec les Ailuriné. Mais cela nous l'avons vu manquer de valeur, par ce seul fait, à la dentition inférieure, puisque l'apparition de pointes accessoires se fait assez tardivement. Le mésostyle, malgré tout, est bien révélateur à notre avis.

En ce qui concerne la P 4 supérieure de *Nasua*, on la voit constituée de la façon suivante : à la partie externe, une pointe centrale dominante ou *paracône*, une pointe bien plus faible ou vrai *parastyle*, une pointe postérieure, plus faible encore, ou *métacône*. A la partie interne, un *protocône* dominant et un petit *hypocône*. Il n'y a point de correspondance avec la structure de la pièce de La Grive.

En conclusion, donc, si notre constatation du fait de l'ancestralité probable des Ailuriné sur le genre de Schlosser est correcte, il n'est pas possible de rassembler celui-ci avec *Sivanasua*. Il faut donc lui donner un nouveau nom : nous proposons *Schlossericyon*. Alors, la nouvelle sous-espèce du Burdigalien du Vallés-Penedés serait proposée comme *Schlossericyon viverroides antiquus*.

#### HISTOIRE, RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET PHYLOGÉNIE DES PROCYONIDÉS

Je ne vais donner qu'un aperçu sommaire des questions ici énoncées. C'est en 1885 qu'Ameghino décrivit le premier Procyonidé fossile, pour lequel il créa le genre *Cyonasua* (Amérique du Sud) ; en 1888, Boyd Dawkins faisait la description d'un Procyonidé du Pliocène du Suffolk (Red Crag de Felistowe) en Angleterre, *Ailurus anglicus*, auquel Newton, en 1890, rattacha une molaire du Red Crag de Boyton, également dans le Suffolk. Postérieurement, Schlosser (1899) attribua à la même forme le Procyonidé mieux représenté des lignites pontiens de Baróth-Köpecz, en Hongrie, mais en créant un nouveau genre : *Parailurus* (*P. anglicus* Boyd Dawkins). La même année, Matthew fit la description du Procyonidé le plus ancien connu jusqu'ici dans l'histoire de cette famille, provenant de la formation de White River (Aquitani) en Amérique du Nord, et établit pour lui le genre *Phlaocyon* (Matthew, 1899). C'est, comme nous l'avons dit, en 1916 que Schlosser a décrit son « *Ailuravus* » *viverroides* d'Attenfeld placé par Pilgrim, en 1931, dans le genre *Sivanasua*, duquel le même auteur décrivait, en 1932, deux espèces : *S. palæindica* du Vindobonien et *S. himalayensis* du « Sarmatien » des Siwalik (Pilgrim, 1932).

Les Procyonidés sont des Carnassiers pourrait-on dire typiquement américains, car ils sont très bien représentés en Amérique du Nord et du Sud et bien plus pauvrement en Eurasie. Dans ce dernier continent, nous pouvons signaler seulement la lignée typique des Ailurins, représentée par *Schlossericyon* (*S. viverroides* du Burdigalien d'Espagne et du Vindobonien d'Allemagne), par *Parailurus* (*P. anglicus* du Pontien de Hongrie et du Pliocène du Suffolk en Angleterre) et finalement par le genre actuel *Ailurus* (*A. fulgens* Cuv., le Panda de l'Asie méridionale : Himalaya, Yunnan, Szechwan et Haute Birmanie), auquel peut être probablement rattaché le Panda géant ou *Ailuropoda melanoleuca* Milne-Edwards, lequel a conservé les trois molaires en haut et en bas. A part cette lignée, nous trouvons le genre *Sivanasua* (*S. palæindica* du Vindobonien et *S. himalayensis* du « Sarmatien » des Siwalik), genre que Simpson (1945) considère comme un type assez anormal, mais qu'on pourrait probablement rattacher aux Nasuinés de l'Amérique centrale et méridionale.

Sur le continent américain, les Procyonidés apparaissent un peu plus tôt que dans le Vieux Monde. Le genre le plus ancien est *Phlaocyon*, espèce typique *P. leucosteus* Matthew, de l'Aquitaniens du White River et duquel semblent dériver toutes les lignées américaines. Les genres *Cynarctoides* (génotype *C. acridens* Barbour et Cook, 1914) et *Cynarctus* (génotype *C. saxatilis* Matthew, 1902) ont eu tendance à compliquer la structure de leurs molaires supérieures avec six pointes principales (paracône, métacône, protocône, hypocône, protoconule et métaconule). Une voie contraire est suivie au cours de leur évolution par les *Procyoninæ*, qui présentent seulement quatre pointes par perte de l'hypocône et du protoconule. Cette lignée comprend, outre *Phlaocyon*, les genres *Aletocyon* (génotype *A. multicuspis* Romer et Stirton), également de l'Aquitaniens et très proche du précédent ; *Bassariscus*, genre conservateur apparu au Vindobonien et ayant encore des représentants vivants, qui montre l'analogie de sa dentition avec celle des Canidés d'où les Procyonidés sont issus très probablement ; *Procyon* Pléistocène et actuel, et *Bassaricyon* récent.

Deux autres lignées que quelques auteurs placent dans la précédente sont celles des Nasuinés ou Coatis et des Potosinés ou Kinkajous, typiquement sud-américains, avec les genres *Nasua* (Pléistocène récent), *Brachynasua* (Pléistocène), *Nasuella* (récent) et *Cyonasua* (Pontien-Pliocène) pour la première et *Potos* (= *Cercoleptes*) récent, pour la deuxième. Kraglievich et Reig (1954) ont démontré la synonymie des genres *Amphinasua*, *Pachynasua* et probablement *Chapalmalania* du Pliocène de l'Argentine, avec *Cyonasua*.

Tout le monde est d'accord pour considérer les Procyonidés (les anciens *Subursi* de De Blainville) comme dérivant de Canidés primitifs. Les divergences d'opinion commencent au moment d'établir la forme basale du groupe. Pour quelques auteurs, tels que Wortmann et Matthew (1899), c'est *Phlaocyon*, pour les autres (par exemple McGrew qui se trompe d'ailleurs en disant que *Phlaocyon* avait

perdu sa M 3 inférieure); c'est une forme encore inconnue combinant les caractères de P 4 supérieure de ce dernier genre et ceux des molaires des Cynaretinés primitifs (McGrew, 1938).

La tendance générale est d'admettre que la branche des Procyonidés s'est séparée du tronc basal des Canidés à travers des formes telles que *Pseudocynodictis* et *Cynodictis*, les Cynodictinés étant, à l'Éocène, répandus uniformément sur tout l'hémisphère boréal.

Les Procyoninés s. str. nord-américains sont issus très probablement de ce « grade » (Huxley, 1957 ; Crusafont et Truyols, 1957) basal cynodictiné à travers des types tels que *Phlaocyon*, tout en perdant, à partir de celui-ci, la troisième molaire. En ce qui concerne le phylum des Nasuinés, il n'y a pas de doute qu'ils sont dérivés, eux aussi, du même stock, et peut-être la branche s'est initialement établie en Asie et, de là, aurait gagné l'Amérique du Nord pour se répandre ensuite vers l'Amérique du Sud. Ce qui nous frappe surtout, c'est l'absence de Nasuinés fossiles en Amérique du Nord au Miocène.

Quant à la lignée des Ailurinés, Romer et Sutton (1927) ont émis l'hypothèse de son origine à partir du genre *Aletocyon*, où on trouve déjà une tendance vers la formation d'un mésostyle aux molaires supérieures. Il est difficile de vérifier ce point avec précision, étant donné la méconnaissance actuelle des corrélations d'étages entre l'Amérique du Nord et l'Europe. De toute façon, nous pouvons affirmer, grâce aux trouvailles du Burdigalien de la Catalogne, que, presque au moment de l'apparition de ce genre encore assez primitif en Amérique du Nord, on trouve déjà en Europe un type évolué qui remplit assez parfaitement son rôle d'ancêtre des Ailurinés : *Schlossericyon*. Cette branche pourrait donc être d'origine européenne. A ce point-ci, nous voilà noyés toujours dans cette question du polyphylétisme des Procyonidés, qui ne semble pas avoir été le type normal d'évolution des Carnassiers (Crusafont et Truyols, 1956). Certes, on a signalé (Pohle, 1917) un prétendu Bassariscinés des Phosphorites oligocènes de la France, *Pseudobassariscus*, mais cette forme est extrêmement douteuse d'après les données actuelles (Simpson, *op. cit.*). De toute façon, il ne serait pas improbable que *Schlossericyon* ait pu dériver de quelque forme équivalant *Aletocyon* inconnue encore en Europe. A l'appui du point de vue que nous exprimons ici, viennent les conclusions faites par Simpson (1947) sur la question des migrations des Procyonidés. Il écrit à ce propos : « It has been generally supposed that this family was of New World origin and mainly, if not wholly, confined to this hemisphere. It has, however, recently been found that some of the members of the earliest canid-mustelid complex had distinctly procyonid characters, if not themselves definite procyonids, both in Europe and in North America (Hough, personal communication). This leaves the direction of their basic migration, uncertain. The *Ailurinae* probably arose in Eurasia from the ancient stock and do not represent a separate, later migration. »



Il reste encore un point assez obscur, c'est l'origine de ce Panda géant (*Ailuropus*) qui a conservé M 3 malgré ses caractères très évolués. De ce fait, McGrew

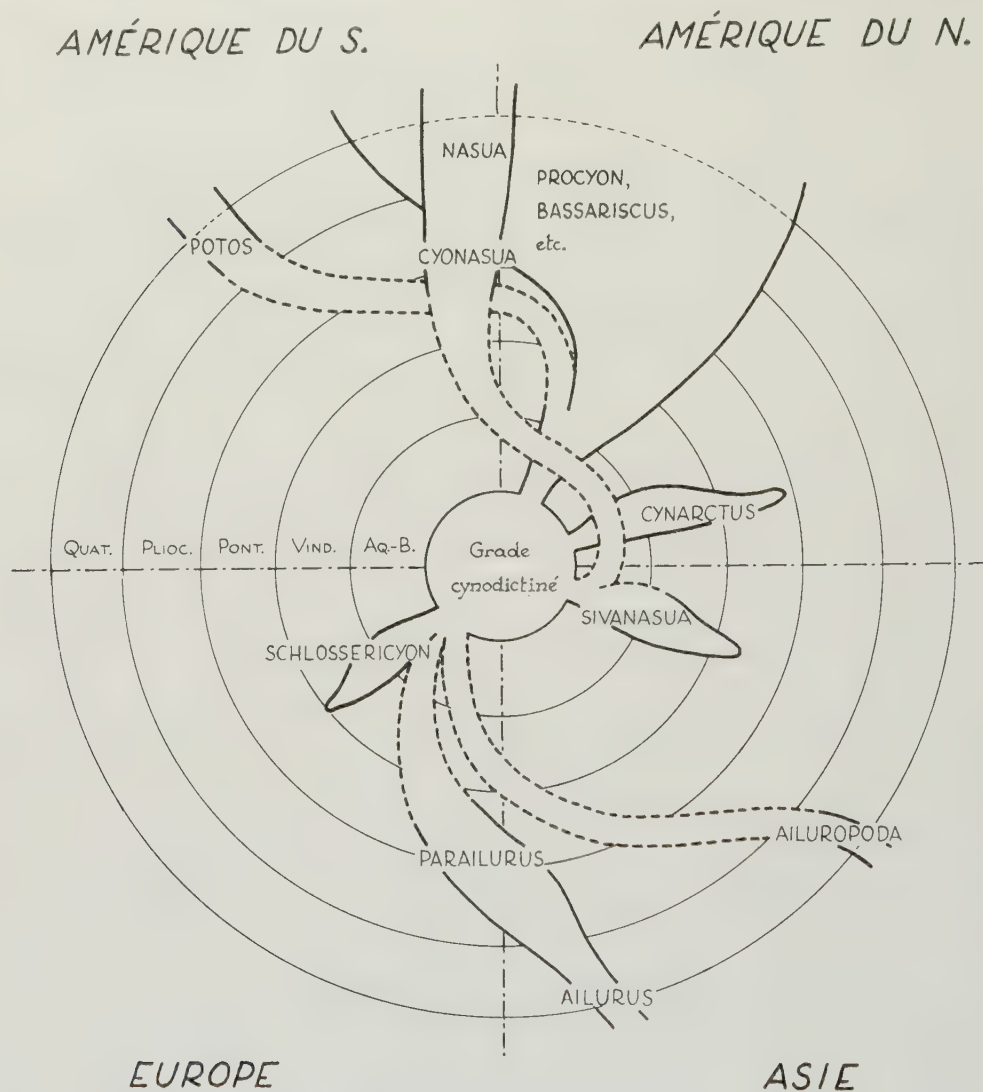


Fig. 4. — Essai de phylogénie des Procyonidés.

(*op. cit.*) le suppose issu de quelques Cynarctinés présentant encore la troisième molaire.

Enfin, en ce qui concerne les Procyonidés tout au moins, il semble difficile de conclure avec certitude à une origine monophylétique qui tiendrait compte de tous les faits de répartition géographique des diverses lignées jusqu'ici connues. L'idée de Pocock (1921) se confirme comme possible, donc, dans cette curieuse

branche des Procyonidés aux adaptations si variées, mais avec une tendance claire et générale vers le régime herbivore et le régime omnivore. *Schlossericyon*, sans doute descendu du « grade » cynodictiné (fig. 4), peut-être de formes européennes, déjà engagé sur la voie de la spécialisation par sa formule dentaire et la morphologie de ses dents sélénodontes qui tendent à s'accroître rapidement par rapport à P 4, et qui fait insensiblement un passage vers la M 1 du *Parailurus*, semble bien être l'ancêtre européen des Ailurins.

*Section de Paléontologie du Musée de Sabadell, mai 1958.*

## BIBLIOGRAPHIE

- AMEGHINO (F.). 1885. — Nuevos restos de mamíferos fósiles oligocenos recogidos por el Prof. Scalabrini, pertenecientes al Museo Provincial de la ciudad de Paraná (*Bol. Acad. Cienc. Córdoba*, VIII, Buenos Aires).
- BARBOUR (E. H.) and COOK (H. J.). 1914. — Two new Fossil Dogs of the Genus *Cynarctus* from Nebraska (*Nebraska Geol. Surv.*, 4).
- BOYD DAWKINS (W.). 1888. — On *Ailurus anglicus*, a new Carnivore from the Red Crag (*Quart. Journ. Geol. Soc. London*, XLIV, London).
- CRUSAFONT (M.) y TRUYOLS (J.). 1956. — A Biometric Study of the Evolution of Fissiped Carnivores (*Evolution*, Vol. X, Num. 3, New York).
- CRUSAFONT (M.) y TRUYOLS (J.). 1957. — Estudios masterométricos en la Evolución de los Fisípedos (*Bol. Inst. Geol. y Min. de España*, tomo LXVIII, Madrid).
- CRUSAFONT (M.), VILLALTA (J.) y TRUYOLS (J.). 1955. — El Burdigaliense continental de la cuenca del Vallés-Penedés (*Mem. y Com. del Inst. Geol. Dip. Prov. de Barcelona*, XII, Barcelona).
- HUXLEY (J.). 1957. — The three Types of evolutionary Process (*Nature*, vol. 180, sept., 7, London).
- KRAGLIEVICH (J. L.) y REIG (O.). 1954. — Un nuevo Prociónido del Plioceno de las Playas (*Mus. Mun. Cienc. Nat. y Trad. del Mar del Plata*, Buenos Aires).
- MATTHEW (W. D.). 1899. — An Ancestral Raccoon: *Phlaocyon leucosteus* (*Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 16, New York).
- MATTHEW (W. D.). 1902. — New Canidæ from the Miocene of Colorado (*Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 54, New York).
- MCGREW (P. O.). 1938. — Dental Morphology of the Procyonidæ (*Geol. Ser. of Field Mus. of Nat. Hist.*, vol. VI, num. 22, Chicago).
- NEWTON (E. T.). 1890. — On some new Mammals from the Red and Norwich Crag (*Quart. Journ. Geol. Soc. London*, XLVI, London).
- PILGRIM (G. E.). 1931. — Catalogue of the Pontian Carnivora of Europa in the department of Geology (*British Museum [Nat. Hist.]*, London).
- PILGRIM (G. E.). 1932. — The fossil Carnivora of India (*Palæontologia Indica* New Ser., vol. XVIII, Calcutta).
- PÖCKOCK (R. I.). 1921. — The external Characters and Classification of the Procyonidæ (*Proc. of the Zool. Soc. of London*, Part II, London).
- ROMER (A. S.) and SUTTON (A. H.). 1927. — A new Arctoid Carnivore from the lower Miocene (*Amer. Journ. of Science*, 14).
- SCHLOSSER (M.). 1889. — *Parailurus* und *Ursus bæckhi* aus den Ligniten von Baróth-Köpecz (*Mitt. aus dem Jahrb. d. K. Ungar. Geol. Anstalt*, Bd. XIII).
- SCHLOSSER (M.). 1916. — Neue Funde fossiler Säugetiere in der Eichstätter Gegend (*Abh. der K. Bayer. Akad. der Wissens. Math.-phys. Klas.* XXVIII, Band 6, München).
- SIMPSON (G. G.). 1945. — The principles of Classification and a Classification of Mammals (*Bull. Amer. Mus. of Nat. Hist.*, vol. 85, New York).
- SIMPSON (G. G.). 1947. — Holarctic Mammalian faunas and the continental relationships during the Cenozoic (*Bull. Geol. Soc. of America*, vol. 58).
- VIRET (J.). 1951. — Catalogue critique de la faune de mammifères miocènes de La Grive Saint-Alban (Isère) (*Nouv. Archiv. Mus. Hist. Nat. de Lyon*, fasc. III, Lyon).
- WORTMAN (J. L.) and MATTHEW (W. D.). 1899. — The Ancestry of certain Members of the Canidæ, the Viverridæ, and Procyonidæ (*Bull. Amer. Mus. of Nat. Hist.*, vol. XII, art. VI, New York).



L'HOMME MÉSOLITHIQUE DE CULOZ  
ET SON GISEMENT

PAR

Jean COMBIER et E. GENET-VARCIN

P A R I S

MASSON ET C<sup>ie</sup>, ÉDITEURS

120, boulevard Saint-Germain, 120

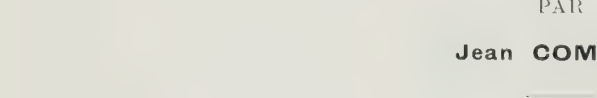


## PREMIÈRE PARTIE

# L'HOMME MÉSOLITHIQUE DE CULOZ ET SON GISEMENT

PAR

Jean COMBIER



Culoz est situé dans la haute vallée du Rhône, sur le rebord oriental du Jura méridional, à 236 m d'altitude (1). Le gisement, qui se trouve dans la localité même, est un abri-sous-roche assez précaire constitué par l'extrémité nord-est de la falaise bathonienne du Mont-Jugean, au lieudit Sous-Balme (fig. 1 *a*); sur ce point, non loin d'une vaste carrière de pierre à bâtir, une petite exploitation entame l'éboulis consolidé würmien qui s'est accumulé au pied de la falaise et s'étend en forte pente jusqu'au niveau de l'avenue de la gare.

Le 26 mai 1957, M. Favre, ingénieur à Culoz, remarquait dans la coupe, sous un petit surplomb rocheux, les restes d'une sépulture mise à découvert et partiellement détruite par la pelle mécanique. Les ossements se trouvaient encastrés dans un cailloutis cendreux fortement induré, comblant une petite fosse; au-dessus du crâne, régulièrement sectionné dans le sens antéro-postérieur, apparaissait un foyer (2).

Effectuée d'urgence avec l'aide de MM. Borelli et Soleilhac, l'extraction du squelette amena la découverte d'assez nombreux silex taillés et d'ossements

(1) Canton de Seyssel, arrondissement de Belley, à 60 km au sud-est de Bourg-en-Bresse.

(2) Long de 7 à 8 m seulement, l'abri n'a guère actuellement qu'un surplomb de 2 m; il est donc plutôt exigü et inconfortable. La sépulture avait été placée à l'extrémité est, dans un secteur où le cailloutis cendreux très congloméré faisait corps avec la paroi et, par ailleurs, enrobait tous les ossements et remplissait la boîte crânienne. Selon les fouilleurs, le corps était étendu sur le côté droit, bras et jambes repliés, la tête vers l'est. A l'exception, peut-être, d'une dent d'Ours brun isolée dont la racine cassée semble montrer le bord d'une perforation, il ne semble pas qu'un mobilier funéraire particulier accompagnait ces restes. Fait remarquable toutefois, deux galets de quartzite, dont un de forte taille, se trouvaient à quelques décimètres du crâne.



brisés de mammifères, d'aspect nettement fossile. L'exploitation ayant été arrêtée, nous chargeâmes un de nos collaborateurs, M. Vilain, aide technique du C. N. R. S., d'entreprendre à partir de 1958 des fouilles étendues et méthodiques. La présente note a donc seulement pour objet de préciser les conditions de gisement

et l'âge des restes humains découverts en 1957, d'après les observations stratigraphiques faites peu après et l'étude du matériel associé.



### STRATIGRAPHIE

Elle est la suivante dans la partie sud-ouest, où la coupe atteint sa plus grande épaisseur (de haut en bas) :

Humus gris brunâtre,

0,20 m ;

Terre rouge avec poches de petits galets et cailloutis de base en chapelet (tesson de céramique probablement chalcolithique), 0,50 m ;

Cailloutis cendreaux (incluant, exactement au-dessous d'une grotte-diaclase, un large foyer en cuvette, épais de 0,80 m, très cendreaux, gris foncé), 1 m à 1,20 m (fig. 1 b, A) ;

Éboulis blanchâtre, nettement cryoturbé, sec ou à matrice crayeuse, localement pris en brèche ; hétérométrique avec petits éléments anguleux ou plaquettes et gros blocs isolés de 0,50 m à 1 m de diamètre maximum.

A l'est, sous l'abri d'où proviennent les restes humains, un niveau de terre végétale et de déblais de quelques décimètres d'épaisseur recouvre directement :

Couche archéologique d'épaisseur irrégulière, 1 m en moyenne, formée par des

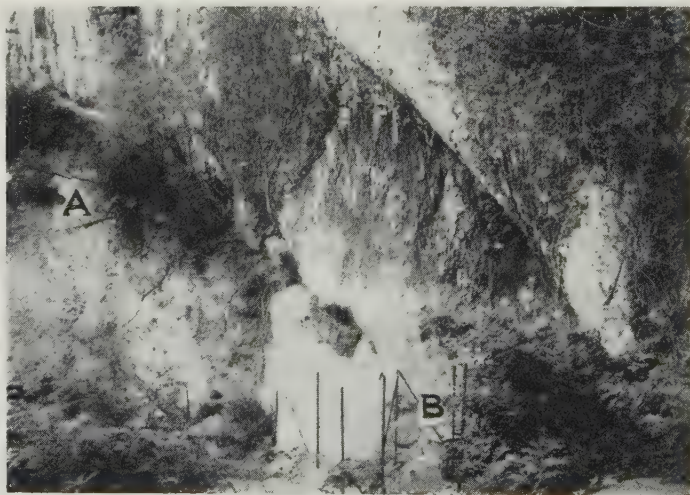


Fig. 1. — Le gisement mésolithique de Culoz.

a, En bas, à gauche, le mont Jugean : la flèche indique la position de l'abri, à l'extrémité de la falaise ; b, à droite, l'abri d'où proviennent les restes humains.

lentilles cendreuseuses juxtaposées plutôt que régulièrement superposées (fig. 1 b, B);

Éboulis congloméré recouvert par un plancher de calcite extrêmement dur, visible sur 1,70 m; il semble coupé vers son milieu par un mince niveau d'occupation rougeâtre (magdalénien?).

Sur une vingtaine de mètres, entre les foyers A et B, on observe d'autres restes de foyers plaqués contre la paroi rocheuse et qu'une mince ligne noirâtre continue, inclinée de 15 à 20° vers le nord-est, semble relier les uns aux autres.

Cette intéressante coupe montre ainsi, entre le sol actuel et les foyers mésolithiques, un niveau de terre rouge contenant une céramique ancienne. Cette observation répond exactement à celles faites en Suisse par M. Jayet sur l'existence d'un dépôt très général de terre rouge holocène coïncidant avec l'optimum climatique du Néo-Chalcolithique; le *terminus a quo* de la constitution de ce sol étant un mésolithique relativement ancien, ce serait donc essentiellement au cours de l'« Atlantique » et peut-être déjà du « Boréal » qu'il s'est formé. Quant aux foyers mésolithiques, leur composition suggère nettement une phase climatique tempérée mais plus humide que l'actuelle, ce que la faune tend à confirmer; ils sont en effet formés d'éléments calcaires anguleux mais clairsemés, concrétionnés par de la calcite qui, mêlée à la cendre, forme un véritable mortier (1). Il y a une coupure très nette, dans le remplissage de l'abri, entre ce niveau et la masse du cailloutis cryoturbé immédiatement sous-jacent et qui correspond, selon toute évidence, à la fin du dernier stade du Würm (Magdalénien supérieur), marquée dans la région par une gélivation très intense des parois calcaires et une extrême fragmentation des débris.

#### INDUSTRIE

Elle a été taillée à partir de petits rognons de calcaire siliceux et de silex colorés, rouges, bruns, gris, qui proviennent pour une grande partie d'assises bathoniennes affleurant non loin du gisement (2).

**Nucléus :** de types variés ; globuleux, pyramidal, aplati à un ou deux talons, parallèles ou perpendiculaires (fig. 2, n° 20).

(1) D'après les analyses de charbons provenant des foyers de la grotte de Souhait à Montagnieu, également dans la région de Belley, la même industrie mésolithique pourrait dater, comme l'Azilien qui l'a précédé, de l'Époque du Pin ou « Pré-Boréal » ; ces charbons, selon M. Parriat, appartiendraient en effet presque exclusivement à des Conifères et, en particulier, au Pin à crochets. Mais l'Époque du Pin est généralement considérée comme de climat frais et sec. Il faudrait donc supposer que des conditions locales ont pu jouer à Culoz, où les cailloutis cryoclastiques eux-mêmes sont, il est vrai, assez uniformément conglomérés. Mais, dans un autre sens, on pourrait se demander si, à Montagnieu, à 500 m d'altitude, sur un versant rocheux et escarpé, les Pins, et singulièrement *Pinus uncinata*, n'auraient pas pu se maintenir au cours du « Boréal » jusqu'à l'envahissement de la chênaie mixte. La corrélation géologique de cette phase du Mésolithique régional n'est donc pas encore bien établie.

(2) Pour l'identification exacte de cette industrie, M. VILAIN, que nous remercions vivement, nous a autorisé à tenir compte des séries microlithiques recueillies sous l'abri, lors de ses premiers décapages.



**Débitages** : les véritables lames sont exceptionnelles, de même que les lamelles allongées (n° 21); nombreuses lamelles courtes (n° 22), lames ou lamelles épaisses et irrégulières (n° 23); petits éclats ovalaires.

**Grattoirs** : microlithiques sur fragment de lamelle; arrondis (n° 10); sur éclat ou lame courte, grossiers (n° 4); à museau plat (n° 1); avec pointe buri-nante (n° 2).

**Burins** : rares; sur tron-cature oblique retouchée (n° 12); plusieurs exem-plaires d'un type de burin d'angle simple ou double, subtriangulaire (n° 19).

**Outils tronqués** : en oblique, sur lamelles minces (nos 6-7) ou sur débitages parfois très épais (n° 14).

**Divers** : couteau à dos peu abrupt (n° 3); lames à coche allongée (n° 5); pointe aménagée (n° 8); lames et éclats à fine re-touche abrupte continue, latérale ou en bout (nos 9-13-16); denticulés et micro-denticulés (n° 11); becs (nos 15-18).

**Microlithes** : ils forment l'ensemble caractéristique (fig. 3).

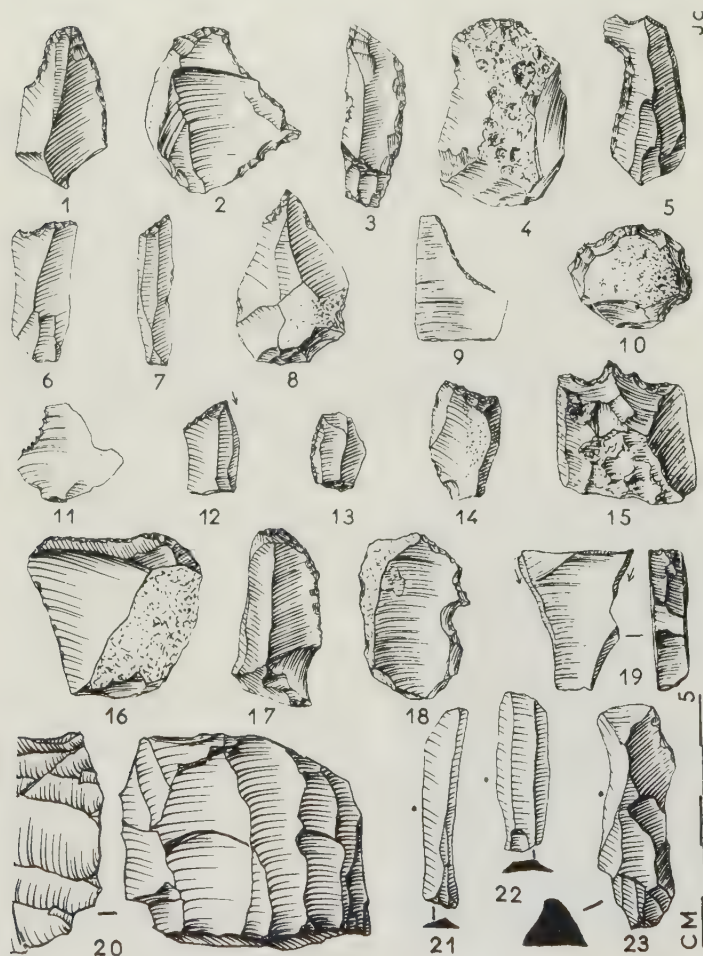


Fig. 2. — Industrie lithique du Tardenoisien ancien de Culoz.

breux, de toutes dimensions, de base (fig. 3, nos 22, 25, 26, 27), de pointe (n° 23), Krukowski (n° 24). *Segments de cercle* : nombreux, courts et longs (nos 1 à 5), parfois retouchés sur le bord tranchant; aucun ne tend vers la demi-lune. *Triangles* : de petites dimensions, analogues à ceux du Sauveterrien (nos 13 à 15); rares scalènes, courts et larges (nos 18-19), dont un, pseudo-trapèze, à bord anguleux (n° 21). *Pointes à deux bords abattus et de Sauveterre* : rares fragments (nos 16-17). *Pointes du Tardenois* : de la variété courte, subtriangulaire, à un seul bord



retouché, avec base concave (n° 9), convexe (nos 10-11) ou droite (n° 12). *Pointes asymétriques* (n° 20). *Micropointes foliacées* : type probablement dérivé des segments allongés (nos 6 à 8).

Cette industrie, qui ne comporte pas de trapèzes, s'apparente nettement au Tardenoisien ancien ou « Sauveterrien ». Elle n'est pas assimilable, cependant, aux faciès apparemment plus archaïques de l'Agenais et du Quercy, dont elle ne possède pas les rectangles et les nombreuses pointes de Sauveterre. Elle aurait davantage d'affinités avec celui de l'Île-de-France, bien que les pointes classiques du Tardenois (allongées, à bords convexes symétriques) fassent totalement défaut ici (1).

#### FAUNE

Elle comprend les éléments suivants (fig. 4).

*Sus scropha* L. (deux individus, dont un adulte d'assez forte taille).

Portion de maxillaire supérieur droit avec racines de Pm 4, M 1 (long., 18,3 mm) et M 2 (23,2 mm). — Fragment de maxillaire supérieur gauche avec bourgeon de M 2. — Incisive 1 inférieure droite. — Deux fragments de canine inférieure droite. — Deux extrémités distales (non épiphysées) de métacarpiens. — Fragments de phalanges 1. — Deux phalanges 3. — Grand sésamoïde.

*Cervus elaphus* L. (un individu de la grande race du Pleistocène tardif-Holocène, de taille moyenne).

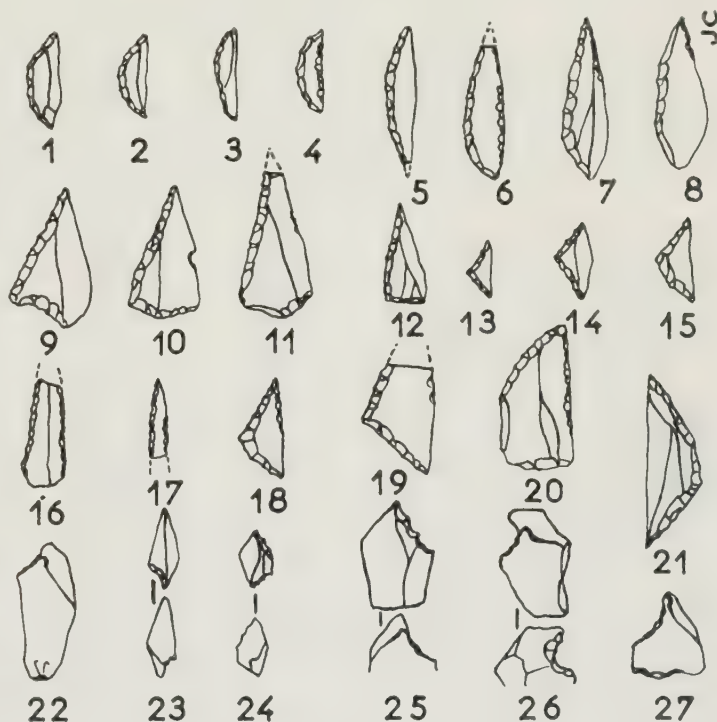


Fig. 3. — Outils microlithiques du Tardenoisien ancien de Culoz (gr. nat.).

(1) L. COULONGES, Les gisements préhistoriques de Sauveterre-la-Lémance (Lot-et-Garonne) (*Archives de l'I. P. H.*, n° 14, 1935).

R. LACAM, A. NIEDERLANDER, H. VALLOIS, Le gisement mésolithique du Cuzoul-de-Gramat (*Id.*, n° 21, 1944).

M. et R. DANIEL, Les gisements préhistoriques de la vallée du Loing (*L'Anthropologie*, t. LVII, 1953, p. 209-239).

R. DANIEL et E. VIGNARD, Le Tardenoisien français (*Bull. Soc. préhist. franç.*, t. LI, 1954, p. 72-75).

Molaire 1 supérieure droite. — Prémolaires 2 inférieure gauche et 3 inférieure droite. — Série des trois incisives et canine inférieure gauches. — Deux portions de mandibule gauche et droite. — Hamatum droit. — Extrémité distale de tibia droit. — Trois fragments d'un métatarsien droit. — Phalange 1 postérieure. — Quatre fragments de phalange 1, deux de phalange 2, un de phalange 3.

*Cervus capreolus* L.

Extrémité distale d'humérus droit. — Extrémité distale de métacarpien gauche.

*Rupicapra rupicapra* L.

Extrémité distale d'humérus droit. — Deux phalanges 1 postérieures.

*Castor fiber* L. (un sujet non adulte).

Molaires 2 et 3 supérieures droites. — Extrémité proximale de radius gauche. —

Fragments de métacarpien, métatarsien, phalanges postérieures (extrémité proximale non épiphysée).

*Ursus arctos* L.

Incisive 2 supérieure gauche (racine brisée).



Fig. 4. — Faune de Mammifères du Tardenoisien ancien de Culoz.

1, Chevreuil, métacarpien gauche, extrémité distale ; 2, Cerf, molaire 1 supérieure droite ; 3, Chevreuil, humérus droit, extrémité distale ; 4, Chamois, phalange 1 postérieure ; 5, Cerf, phalange 1 postérieure (2/3 de la gr. nat.).

zones boisées et humides et supporte mal les grands froids, forment une association spécifique d'un climat tempéré, nettement moins rigoureux que celui de l'Azilien (2). La présence du Castor et du Chamois s'explique par la grande proximité à la fois du Rhône et de reliefs élevés (le Grand Colombier, 1 500 m). A noter encore l'absence de tout élément de faune domestique ou semi-domestique (Ovi-Capridés) représentée parfois par quelques restes dans les gisements du même âge.

(1) A cette liste de Mammifères, il convient d'ajouter des restes indéterminables de Poissons, et quelques coquilles de Mollusques, en mauvais état.

(2) Deux autres gisements tardenoisien du Jura méridional ont donné une faune de Mammifères très comparable : l'abri de Sous-Sac, à Craz-en-Michaille (à une vingtaine de kilomètres au nord), le Cerf, le Chevreuil, le Sanglier, le Blaireau, le Bœuf, la Chèvre (?), la Loutre, la Fouine. La grotte de Souhait à Montagnieu (à 25 km à l'ouest), le Sanglier, le Cerf, le Chevreuil, le Blaireau, le Castor, un Bovidé et un Ovi-Capridé indéterminés ; H. PARRIAT et R. PERRAUD, La grotte de Souhait à Montagnieu, Ain (*Revue des Sc. Nat. de Montceau-les-Mines*, 1956, p. 59-87).

## CONCLUSIONS

Le gisement de Culoz, malgré sa destruction partielle, apparaît dès maintenant comme un site très représentatif du Tardenoisien ancien dans le Jura, région où cette civilisation a connu un développement remarquable (1). La découverte d'une sépulture humaine, dans des conditions de gisement satisfaisantes, lui confère un intérêt plus général, le type physique des auteurs de cette industrie étant demeuré, dans la moitié Est de la France, à peu près inconnu.

(1) Elle semble, en effet, avoir colonisé systématiquement toutes les grandes vallées bordées d'abris-sous-roche : de l'*Ain* (les Layes, la Genière, Trosset, le Sault) ; du *Suran* (Broissia, Roche-Morand, Roche-Boquette, Moranda, etc.), du *Rhône* supérieur (Sous-Sac, Culoz I ou Sous-Balme, Culoz II, grotte de Souhait). Le même faciès est également connu dans la vallée du *Doubs* (grotte de Dampierre) et dans celle de la *Saône* (gisements des sables dunaires de Sermoyer, Bâgé-la-Ville, etc...).





## DEUXIÈME PARTIE

# L'HOMME MÉSOLITHIQUE DE CULOZ

PAR

E. GENET-VARCIN

---

I

### ÉTUDE MORPHOLOGIQUE

**Restes osseux du premier sujet.** — Moitié droite de la boîte crânienne, de la face, de la mandibule

1 fragment de diaphyse d'humérus gauche  
1 fémur droit assez complet  
1 fémur gauche réduit à la diaphyse  
2 tibias réduits à la diaphyse  
2 rotules fragmentaires  
2 fragments de diaphyse péronéale  
3 fragments d'omoplate  
1 fragment de diaphyse claviculaire

1 atlas incomplet  
2 fragments de vertèbres cervicales  
1 astragale gauche relativement complet  
1 fragment d'astragale droit  
1 fragment de scaphoïde droit  
1 troisième métacarpien droit  
1 phalangine de la main droite  
1 phalange du pied gauche

**Deuxième sujet.** — Une canine inférieure gauche appartenant à un enfant.

**Premier sujet : Age et sexe.** — En l'absence de tout reste osseux se rapportant au bassin, nous pensons cependant avoir affaire à un sujet du sexe masculin en raison du volume important que présentent la glabeller, l'apophyse mastoïde, la crête iniaque ; de l'épaisseur des parois variant de 7 à 9 mm le long de la brisure parasagittale du crâne ; de l'effacement de la bosse frontale latérale. Enfin, si les os longs sont mal conservés, les fragments indiquent la robustesse du sujet.

Ce dernier avait atteint environ cinquante à cinquante-cinq ans. Sur la face endocranienne, toutes les sutures sont fermées, à l'exception de la partie antérieure de la suture écailleuse. Sur la face externe, la sagittale est synostosée dans toute sa moitié postérieure ; en revanche, au voisinage du bregma, elle est encore ouverte ;

la coronale, non effacée au niveau du bregma, est complètement oblitérée le long du contact sphéno-frontal et dans la région fronto-pariétale inférieure.

Il y a trace de métopisme sur la partie bregmatique du frontal (environ 33 mm). La suture pariéto-temporale est très nette, mais la lambdoïde est en voie de disparition sur tout son parcours. Le ptérion, à peine décelable, était de type humain. Le lambda est difficile à situer en raison de l'oblitération des sutures et de la

présence d'un os wormien, visible en lumière frisante, ayant existé dans cette région. Dans l'ensemble, c'est la région post-cranienne qui présente un état avancé de synostose des sutures, tandis que la région antérieure est en retard ; ceci est conforme à l'ordre de fermeture des sutures dans les races blanches actuelles.

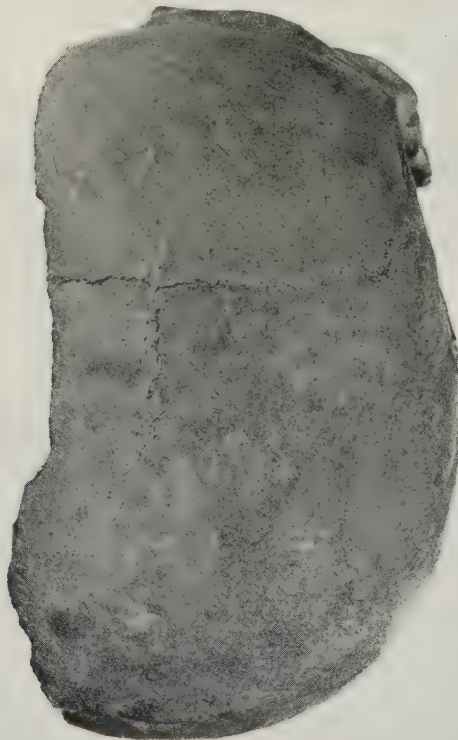


Fig. 1. — L'Homme mésolithique de Culoz.  
*Norma verticalis*  $\times 1/2$ .

#### ÉTUDE DESCRIPTIVE DU CRÂNE

Nous avons dit que seule la moitié droite du crâne était conservée, la pelle mécanique ayant emporté l'autre moitié. Toutefois, sur une bonne longueur du frontal, sur le pariétal et sur l'écaille occipitale, la coupure est faite sur la moitié gauche, à une distance variant de 20 à 30 mm de la ligne sagittale médiane. La coupure se rapproche de la ligne médiane au niveau de la base du crâne et au niveau de la face. Quant à la mandibule, elle est sectionnée au niveau de

l'alvéole de l'incisive latérale droite, la région mentonnière n'est donc pas conservée.

***Norma verticalis*** (fig. 1). — Le crâne est long, ovoïde, régulièrement arrondi dans la région occipitale. En avant, le front légèrement fuyant laisse voir la saillie de la glabella et de la région orbitaire interne ; le resserrement post-orbitaire est bien marqué. Latéralement, nul doute que l'on verrait l'arcade zygomatique si elle était présente, car ses racines antérieure et postérieure débordent nettement le contour cranien. Les trous pariétaux ont totalement disparu. Une fossette sur le pariétal droit semble la conséquence d'un traumatisme ancien.



**Norma occipitalis** (fig. 2). — La courbure pariétale depuis la ligne médiane jusqu'à la suture lambdatique dans la région astérique, et la crête iniaque limitent une hémisphère en avant et au-dessous de laquelle la mastoïde fait une saillie considérable évaluée à 20 mm environ, mastoïde modérée dans son développement en hauteur et qui ne dépasse pas le plan du condyle occipital. La crête iniaque est très saillante dans la région médiane.

**Norma lateralis** (fig. 3). — La boîte crânienne paraît longue, eu égard à la face.

a. *Profil sagittal médian* : le nasion est très enfoncé par rapport à la glabelle, qui fait une forte saillie suivie d'une légère dépression. Le front est un peu fuyant, légèrement bombé dans sa partie moyenne. Au niveau du bregma, il y a une légère ensellure après laquelle le profil se dirige vers le haut jusqu'au vertex, qui est situé à l'union du tiers antérieur et des deux tiers postérieurs du pariétal. Ensuite, la courbe se dirige vers le bas dans un mouvement très ample, très arrondi, jusqu'à l'inion saillant (nos 2-3 de Broca); on ne note la présence ni de méplat, ni de chignon occipital dans cette région. La saillie de l'inion est soulignée par la concavité de la région occipitale comprise entre les lignes

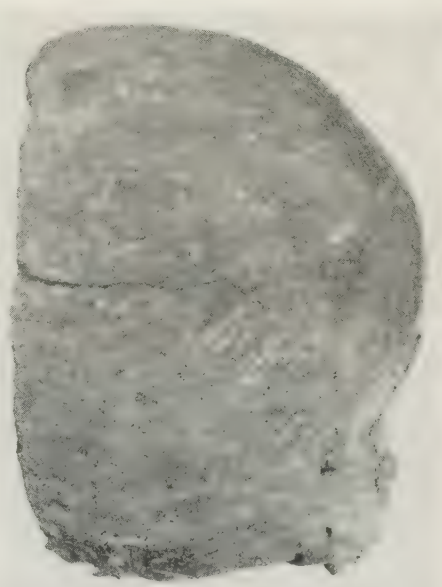


Fig. 2. — L'Homme mésolithique de Culoz. *Norma occipitalis*  $\times 1/2$ .

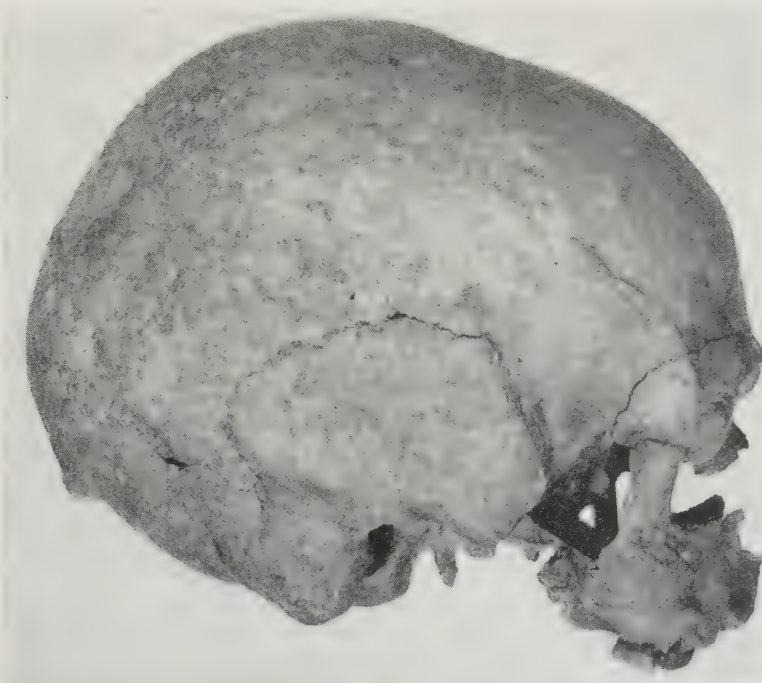


Fig. 3. — L'Homme mésolithique de Culoz. *Norma lateralis*, profil droit  $\times 2$ .

courbes occipitales supérieure et inférieure; au-dessous de cette dernière, l'occipital se renfle jusqu'à l'opisthion. On aperçoit le condyle, que ne cache pas la mastoïde, celle-ci étant située légèrement en arrière.

Dans ce profil, la ligne courbe temporale est très marquée dans la région frontale; plus modérée au delà, elle se tient à 30-40 mm de l'écaille temporale, c'est-à-dire assez bas; dans son tiers postérieur, elle se dédouble en deux crêtes estompées distantes l'une de l'autre de 18 à 20 mm.

L'écaille temporale est haute (51 mm au-dessus du porion) et longue (83 mm). La région mastoïdienne est extrêmement développée; en effet, l'écaille temporale, dont la direction générale va de haut en bas et de dehors en dedans, forme, au-dessus de la région auditive et mastoïdienne, une sorte de plateau horizontal que supporte la forte crête sus-mastoïdienne; celle-ci est séparée par un sillon de la mastoïde proprement dite; nous retrouvons là une disposition présente sur le Vieillard de Cro-Magnon, où elle est encore plus marquée. La mastoïde haute (31 mm), quoique ne dépassant pas la base du crâne, est très large (37 mm), rugueuse et soufflée. Elle porte en arrière un très vaste trou mastoïdien. Le trou auditif est relativement vaste.

b. *Profil de la face et prognathisme* : nous avons dit que le nasion était situé dans une enclure que forment en haut la saillie de la glabella et en bas la partie supérieure des os du nez dirigée vers l'avant; malheureusement, ceux-ci sont brisés à 15 mm (en ligne droite) du nasion; le tiers inférieur de l'ouverture nasale est conservé; il y a une discrète épine nasale au-dessous de laquelle la région incisive, un peu érodée, se dirige en bas et un peu en arrière. L'orbite, sur laquelle nous reviendrons, est basse et la pommette fortement rugueuse.

En raison de l'érosion du bord incisif, il est difficile de restituer la place exacte du prosthion. Dans l'état actuel de la pièce, les mesures du prognathisme sont les suivantes : prognathisme total (Na-Pr/pl. Po-Or), 83° (mésognathisme); prognathisme nasal (Na-Ep. nas./Po-Or), 75° (prognathisme); prognathisme alvéolaire (Ep. nas.-Pr/Po-Or), 97° (orthognathisme). Désirant conserver une indication de ces trois mesures, nous dirons que le sujet est mésognathe, ce qui correspond bien à l'impression visuelle qu'il donne.

***Norma basilaris.*** — Le palais est petit, étroit, compte tenu de la résorption du bord incisif; sa surface est tomentueuse et porte une petite apophyse en avant du trou palatin. Les vestiges des première et deuxième molaires droites seuls sont en place. La M<sup>1</sup> est usée jusqu'au collet et la surface d'usure est fortement oblique de dedans en dehors à partir de la racine. La cavité pulpaire est ouverte. M<sup>2</sup> est moins usée et semble de plus grande taille. Ces deux dents sont plantées très obliquement sur l'arcade dentaire; il devait en être de même pour M<sup>3</sup>, dont l'alvéole très étroite est oblique également. On voit encore les alvéoles de la canine et des prémolaires un peu résorbés.

Le rebord orbitaire inférieur est visible au-dessus de la fosse canine. La région temporale présente une vaste cavité glénoïde avec tubercule post-glénoïdien rudimentaire. Le rocher et le tympanique sont dans le prolongement l'un de l'autre, mais affectent une disposition un peu arquée. La styloïde a disparu. En revanche, on note la présence d'une très forte épine du sphénoïde, qui dépasse le plan de celui-ci d'environ 11 mm. Le trou ovale est vaste et le trou petit rond très discret.

La mastoïde vue de dessous n'est pas saillante; la rainure digastrique est courte et peu profonde; la suture occipito-mastoïdienne est encore visible. Le basi-occipital est endommagé un peu plus que de moitié et ceci a empêché de placer le basion avec certitude. Un fil tendu entre l'opisthion et la crête médiane du *rostrum* sphénoïdal a figuré la ligne sagittale médiane du trou occipital et nous a permis de mesurer la demi-largeur de cet orifice (15 mm), cette mesure a été confirmée grâce à l'emploi du compas de coordonnées; quant à la longueur, elle est estimée à 38 mm (?). Le condyle occipital est large et losangique; les trous condyliens sont normaux. La crête occipitale sagittale est très nette, la ligne courbe inférieure discrète, la supérieure saillante et rugueuse; les autres empreintes d'insertion musculaire sont faibles.

**Norma facialis** (fig. 4). — Le frontal présente sur la ligne médiane une carène légère dans sa partie antéro-inférieure, de la glabella au métopion. La glabella et la région sus-orbitaire interne forment une importante saillie qui se termine brusquement à l'échancrure sus-orbitaire, saillie en forme de V élargi surmonté d'une dépression.

Le rebord supéro-externe de l'orbite forme un bourrelet très renflé dans la partie voisine du malaire, bourrelet surmonté d'un méplat externe; l'apophyse orbitaire externe du frontal se dirige fortement en dehors et très peu vers le bas, elle demeure presque horizontale; elle se termine par un renflement qui s'arrête brutalement à la suture fronto-malaire.

L'orbite est très large et très basse, et fait immédiatement penser à la race de Cro-Magnon.

La racine du nez comporte la partie supérieure des deux os propres du nez et une partie de l'apophyse orbitaire interne du maxillaire; elle est large : 16 mm en projection du nasion au bord postérieur de la gouttière lacrymale, 12 mm en

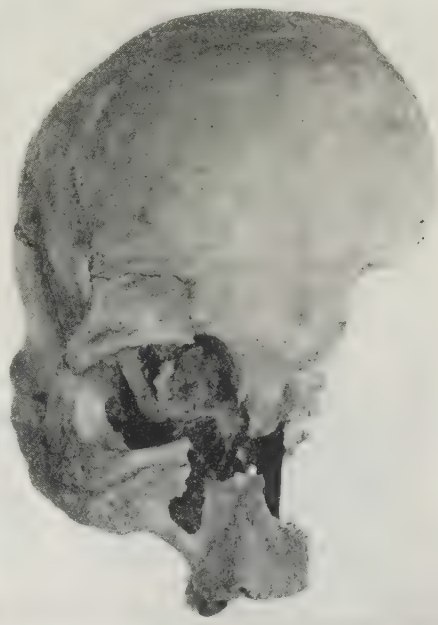


Fig. 4. — L'Homme mésolithique de Culoz.  
*Norma facialis*  $\times 1/2$ .



projection du point maxillo-frontal droit au nasion; la gouttière lacrymale est très large. Les os du nez sont en relief par rapport à l'espace interorbitaire et ce relief est souligné par une dépression qui les borde de haut en bas.

La pommette est large, basse et très forte. Elle porte une crête transversale en son milieu, crête rugueuse qui pourrait correspondre à un signe de bipartition du malaire. Une gouttière oblique se dirige de haut en bas, de dedans en dehors, le long de la suture jugo-maxillaire, et souligne le bord inférieur de l'orbite, qu'elle transforme en crête du côté interne. Le trou sous-orbitaire, normal, est à 8 mm du bord de l'orbite.

La fosse canine, quoique endommagée, est très nette. Enfin, au-dessous de la région jugale, il y a un resserrement marqué du maxillaire supérieur. La crête canine est forte. Le palais, sectionné le long de la ligne sagittale médiane, montre le canal incisif.

#### LA MANDIBULE

Elle est réduite à un peu moins de la moitié droite, la cassure passe par l'alvéole de  $I_2$  (fig. 5 *a* et *b*). Elle porte la canine, les prémolaires, les molaires 2 et 3. Toutes

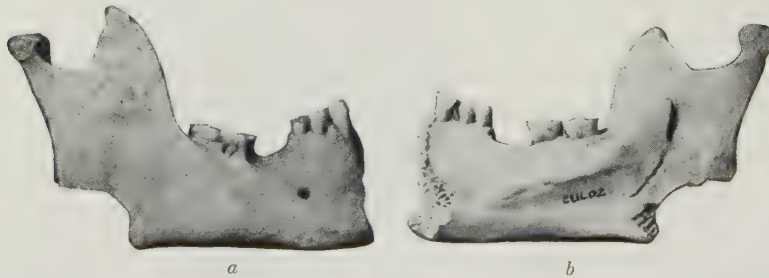


Fig. 5. — L'Homme mésolithique de Culoz. La mandibule : *a*, vue externe ; *b*, vue interne  $\times 3/7$  env.

ces dents sont très usées, surtout  $M_2$ , où l'usure est extrêmement oblique de bas en haut et de dehors en dedans.  $M_2$  est légèrement plus grande que  $M_3$  ; elles semblent avoir eu toutes deux quatre cuspidés qui correspondent ici

à des cuvettes de l'ivoire. La seconde incisive devait exister au moment de la mort du sujet, car son alvéole est bien conservé ; mais la première molaire manquait depuis assez longtemps, l'alvéole est en partie résorbé. L'angle mandibulaire est brisé et le condyle réduit à sa partie médiane.

Le corps mandibulaire est haut et mince en avant ; le trou mentonnier est à l'aplomb de  $P_2$  et situé dans la moitié inférieure du corps de l'os. Le relief externe est peu marqué. La branche montante est excavée ; l'apophyse coronoïde assez large, l'échancrure sigmoïde large et profonde.

A la face interne, le relief est plus vif, le *torus triangularis* et la ligne mylo-hyoïdienne sont forts, le sillon mylo-hyoïdien discret. Le bord inférieur de l'os est normal, épais dans la région antérieure, il s'amincit en arrière ; il se relève légèrement au voisinage de la région mentonnière.

## MESURES ET INDICES DU CRÂNE

Un certain nombre de mesures n'ont pu porter que sur la moitié de la dimension cherchée. Comme le crâne ne présente pas de déformation, nous avons doublé ces demi-mesures. C'est ainsi que nous avons obtenu la largeur maximale de la boîte crânienne ; la demi-largeur est de 68 mm, la largeur peut donc être estimée à 136 mm.

La mesure de la hauteur du crâne prête aussi à caution en raison de l'absence du basion ; cependant nous estimons valable le chiffre de 132 mm obtenu à partir du bregma jusqu'au point du trou occipital le plus proche de la ligne médiane.

Les trois principales dimensions du crâne sont alors les suivantes :

- longueur maximale glabellé-opisthocranion : 195 mm ;
- largeur maximale : 136 mm ? ;
- hauteur basion-bregma : 132 mm ?

Si la longueur est normale, la largeur et la hauteur sont un peu faibles ; les indices qu'elles permettent de calculer font du sujet de Culoz un hyperdolichocrâne (indice crânien horizontal, 69,7), chamæcrâne (ind. H/L, 67,6) ; métriocrâne (ind. H/l, 97). En outre, l'indice mixte de hauteur indique un sujet à voûte basse, mais sans exagération (valeur de l'indice, 79,7 — la catégorie moyenne commençant à 80).

La calotte proprement dite est bien développée, sa hauteur est égale à 112 mm et l'indice de la calotte de Schwalbe à 60,5. Le périmètre horizontal ( $290 \times 2$ ) est plutôt grand. La capacité calculée, en utilisant le coefficient 1,14 en raison de l'épaisseur des parois du crâne, est de 1535 cm<sup>3</sup>, faisant du sujet un aristencéphale.

Le périmètre sagittal est grand (400 mm) ; il se décompose en courbe frontale, 130 mm ; courbe pariétale, 135 mm ; courbe occipitale 135 mm. Le segment frontal est donc plus court que les deux autres ; son indice de courbure correspond à un front normalement bombé (83,8) ; en effet, nous avons vu que le frontal était bombé dans sa partie moyenne ; en outre, le ressaut glabellaire augmente la longueur de la courbe. De direction générale un peu fuyante, le frontal fait un angle d'inclinaison sur glabellé-inion de 60°, chiffre un peu faible par rapport à la moyenne des hommes actuels.

La perpendiculaire abaissée du bregma sur glabellé-inion coupe cette droite à 28 p. 100 de sa longueur, ce qui pourrait laisser croire que le frontal est redressé ; en réalité, ce faible chiffre (la moyenne chez les Européens actuels étant environ de 30 p. 100) est dû à la grande longueur de glabellé-inion (185 mm).

Le pariétal est long, très bombé ; l'os wormien lambdatique semble en faire partie. Quant au supra-occipital, il est lui aussi extrêmement long (135 mm), il est rare de rencontrer un chiffre aussi élevé.

Les mesures transversales du frontal : (frontal minimal  $(52 \times 2) = 104$  mm (?))

et frontal maximal ( $58 \times 2$ ) = 116 mm (?), en font un os moyennement divergent (indice frontal transversal, 89,6). Par rapport à la largeur maximale de la boîte crânienne, le sujet est eury métope (indice fronto-pariétal transversal, 76,4).

Le trou occipital ( $30 ? \times 38 ?$ ) paraît long et étroit ; son indice le classerait comme microsème (78,9).

**La face.** — Nous avons mesuré Na-Prosthion actuel (56 mm) et ajouté 5 mm pour restituer au bord alvéolaire sa longueur primitive, soit Na-Pr = 61 mm. La demi-largeur bizygomatique, mesurée en projection du plan sagittal médian à la face externe de la racine antérieure de l'arcade zygomatique, est de 65 mm ; là également, il nous semble prudent d'ajouter 2 mm à cette demi-dimension pour avoir la notion la plus exacte de la largeur de la face qui serait alors 134 mm (?). L'indice facial supérieur, dans ces conditions, est de 45,5. Nous avons affaire à un sujet euryène, c'est-à-dire à face large, dont l'indice cranio-facial transversal est de 98,5. C'est bien l'impression que donne la pièce osseuse.

Dans cette face, le caractère essentiel est le développement transversal de la région orbito-malaire. L'orbite est très allongée (42 mm au maxillo-frontal, 40 au dacryon) et très basse (26 mm). L'indice orbitaire est alors de 61,9 au maxillo-frontal (chamæconque) et de 65,1 au dacryon (microsémie). Dans les deux cas, l'orbite est donc extrêmement basse, aussi basse que chez le Vieillard de Cro-Magnon. La largeur interorbitaire au maxillo-frontal est ici de ( $12 \times 2$ ) 24 mm.

Des trois zones composant la face, la zone supérieure est la plus grande, puis viennent la zone moyenne et la zone inférieure.

Le squelette du nez mesure 44 mm de hauteur et 10 mm de demi-largeur, soit 20 mm comme largeur maximale de l'ouverture nasale ; l'indice nasal, 45,4, place le sujet parmi les leptorhiniens.

Le palais est de longueur normale (45 mm), mais il est étroit ( $15 \times 2 = 30$  mm) ; le sujet est leptostaphylin (66,6). Ceci corrobore l'impression de resserrement de la région maxillaire au-dessous des pommettes.

**La mandibule.** — Cet os ne nous a donné que peu de mesures. Relativement haut au niveau du trou mentonnier (35 mm), il est d'épaisseur normale (13 mm) et l'indice de robustesse en ce point est faible (37,1). Plus épais au niveau M 1-M 2 (15 mm) en raison de la saillie de la ligne oblique interne, il y est aussi moins haut (28 mm) et l'indice de robustesse est alors élevé (53,9). La branche, haute (67 mm) et assez large (41 mm), a un indice de 61,1. L'angle mandibulaire de  $110^\circ$  se rapproche par sa valeur des angles rencontrés dans les populations du Paléolithique supérieur.

Nous avons mesuré les dents, mais celles-ci sont si usées qu'il est imprudent de noter ces valeurs. En revanche, la dimension  $P_1 - M_3$  (45 mm) donne, pour l'indice dentaire de Flower, 45,4, le sujet est mésodonte suivant la classification de S. de Félice (7).



**L'endocrâne.** — On relève sur la face endocranienne les dispositions anatomiques normales et peu de particularités.

En avant, l'apophyse *crista galli* et la crête frontale sont conservées, de même qu'en arrière la crête occipitale interne.

Dans la région sylvienne, le sillon de la branche antérieure de l'artère méningée moyenne est transformé en un court canal ; au-dessous de celui-ci, un petit orifice s'ouvre dans la paroi crânienne et ressort à la face externe de la région ptérique. En avant du sillon de la méningée moyenne, et le long de la partie centrale du bord antérieur du pariétal, une gouttière de 25 mm de longueur semble correspondre au sinus veineux de Breschet. Les deux rameaux antérieurs de l'artère méningée moyenne sont aussi développés l'un que l'autre, tandis que le troisième est effacé, disposition normale chez *Homo sapiens*. Les fossettes pacchioniennes sont bien marquées le long de la partie antérieure du bord sagittal des pariétaux.

L'homme mésolithique de Culoz est un hyper-dolichocrâne, à voûte ovoïde longue, un peu basse, front bombé et légèrement incliné en arrière, glabelle forte. Sa face est large, son nez et son palais étroits, ses orbites très basses, extrêmement étirées transversalement. La mandibule est haute, de robustesse normale dans la région antérieure, plus épaisse en arrière. La branche est haute mais large et l'angle mandibulaire fermé. Les dents sont de volume moyen, elles paraissent normalement évoluées.

#### LE SQUELETTE POST-CRANIEN

**Membre supérieur.** — *Humérus.* Le fragment dont nous disposons appartient à l'humérus droit ; il mesure 130 mm de longueur et comporte, dans sa moitié supérieure, l'empreinte deltoïdienne, dans sa moitié inférieure la gouttière radiale et le commencement du bord externe de l'os ; le trou nourricier antérieur, petit, est présent.

Ce fragment a pour circonférence prise au-dessous du V deltoïdien et au niveau de la gouttière radiale, c'est-à-dire là où cette circonférence est généralement la plus faible, 70 mm ; ce chiffre est élevé ; la même mesure à Chancelade est de 69 mm, et cependant l'humérus de Chancelade est estimé « massif et trapu ».

Les diamètres minimal et maximal, pris à la base de l'empreinte deltoïdienne, ce qui correspond environ à la moitié de l'os, mesurent respectivement 17 et 24 mm ; ces chiffres sont également élevés en valeur absolue par rapport à ceux rencontrés dans la littérature ; ils donnent un indice d'aplatissement diaphysaire de 70,8, il y a forte platybrachie. Le modelé du fragment est bien marqué, mais les empreintes musculaires sont peu rugueuses.

Un *métacarpien* droit, le troisième, a été dégagé du remplissage cendréux que contenait la boîte crânienne ; il mesure 64 mm de longueur ; il est donc plus long

que celui des Européens actuels (62,8), mais plus court que celui de l'Homme de La Chapelle-aux-Saints (71 mm).

Une seconde *phalangine* mesure 24 mm; cette taille est normale. Des dimensions de ces deux os, peut-on conclure qu'il y avait allongement du carpe par rapport aux doigts, ce qui rappelle les dispositions observées chez les Cro-magniens ?

**Membre inférieur. — Fémurs.** Le fémur gauche est réduit à la diaphyse; le fémur droit est presque entier; il a conservé le sommet de la sphère articulaire et la face inférieure des deux condyles. La région du col est endommagée, il manque aussi les deux trochanters; cependant il reste en place la paroi antérieure du col et une bonne partie de la paroi postérieure, avec le trajet de la bifurcation interne de la ligne âpre. Aussi avons-nous pu mesurer la longueur en position anatomique, qui est égale à 426 mm et correspond, selon les tables de Manouvrier, à une stature de 1,63 m, à laquelle il faut retirer, selon les conventions, 2 cm, soit environ 1,61 m.

La colonne diaphysaire est droite, peu divergente (4°) et robuste. Le rapport centésimal de la circonférence au milieu de l'os (92 mm) à la longueur totale donne comme indice épaisseur-longueur 21,5, chiffre élevé si on le compare à celui des Européens actuels (20,4), à celui des populations épipaléolithiques (18 à 20) et qui, le plus, se rapproche du chiffre obtenu sur l'Homme de Spy (22,3).

Le pilastre est particulièrement marqué, non parce que la colonne osseuse se détache du corps de l'os, mais parce que ce dernier s'allonge antéro-postérieurement; cette disposition est très nette sur la face interne de la diaphyse, moins sur la face externe, car celle-ci est déprimée longitudinalement, surtout dans la partie moyenne de l'os. Les diamètres antéro-postérieur et transverse pris au milieu de la diaphyse sont élevés :

- à droite, diamètre antéro-postérieur, 33 mm; transverse, 26 mm;
- à gauche, diamètre antéro-postérieur, 33 mm; transverse, 27 mm.

L'indice pilastrique correspondant (126,9 à droite, 122,2 à gauche) est très fort et n'a d'équivalent que les valeurs obtenues chez le Vieillard de Cro-Magnon (125,2-121,8), la moyenne générale étant comprise entre 105 et 112.

Les diamètres sous-trochantériens sont les suivants :

- à droite et à gauche, diamètre antéro-postérieur, 27 mm;
- à droite et à gauche, diamètre transverse, 33 mm.

Ils ne témoignent que d'une platymétrie modérée (81,8), alors que chez les Cro-magniens celle-ci varie de 54 à 77; rappelons qu'elle est modérée chez les Néanderthaliens (69-85).

L'angle col-diaphyse est très ouvert (135°); c'est un chiffre rarement atteint chez les populations actuelles ou fossiles.

Nous n'avons noté la présence ni de fosse, ni de crête hypotrochantériennes, ni de troisième trochanter.

*Tibias.* — Les fragments droit et gauche de diaphyse tibiale mesurent environ 276 mm; leurs extrémités sont perdues; il n'est donc pas possible d'avoir une idée de la longueur totale de l'os, mais celle-ci ne devait pas être très élevée.

La crête et la tubérosité antérieures sont normales, la crête interne nette; la face postérieure est un peu élargie par la bifurcation marquée de la crête du soléaire.

La circonférence minimale mesurée au bas de la diaphyse est de 80 mm, chiffre encore élevé.

La platycnémie calculée à partir des diamètres suivants pris au trou nourricier :

— à droite, diamètre antéro-postérieur, 38 mm; transverse, 24 mm;

— à gauche, diamètre antéro-postérieur, 39 mm; transverse, 23 mm, est présente à gauche (58,9), modérée à droite (63,1). Ces valeurs entrent dans les limites de variation de celles des Cro-magniens (58 à 71).

*Péronés.* — Deux courts fragments de péroné ne peuvent donner aucune indication précise. Peut-être étaient-ils un peu cannelés ?

*Astragales.* — L'astragale gauche est assez bien conservé, quoiqu'un peu érodé sur ses angles; le droit est beaucoup plus abîmé. Comparé à celui des hommes européens étudiés par Volkov (21) et à celui de l'homme de La Chapelle étudié par Boule (4), nous constatons que ses dimensions se présentent ainsi :

|                           | Culoz | La Chapelle | Européens |
|---------------------------|-------|-------------|-----------|
| Longueur totale .....     | 55 mm | 57 mm       | 61,5 mm   |
| Hauteur totale .....      | 30 mm | 35 mm       | 33,1 mm   |
| Largeur max. poulie ..... | 45 mm | 53 mm       | 45,3 mm   |

d'où hauteur et longueur inférieures à celles des deux autres types, largeur identique à celle des Européens masculins, inférieure à celle de La Chapelle. L'indice hauteur-longueur de Culoz est le plus faible de celui des trois groupes (Culoz, 50,8; Européens, 53,8; La Chapelle, 61,4). L'indice largeur de la poulie-longueur totale le place entre les Néanderthaliens et les Européens (Européens, 72,6; Culoz, 81,8; Néanderthaliens, 87,1; La Chapelle, 92,9). La moindre longueur de l'astragale de Culoz est due à la brièveté du col, qui ne vaut que 29 p. 100 de la longueur totale, alors que chez les Européens le col atteint 32,8 p. 100 et seulement 23 p. 100 chez les Néanderthaliens. Culoz se rapprocherait de certains Noirs (29,4 p. 100 selon Volkov). La brièveté du col est un caractère primitif.

Nous possédons du pied gauche une cinquième phalange assez trapue.

Quant aux autres fragments du squelette, vertèbres, clavicules, rotule, sca-phoïde, ils sont en si mauvais état que l'on ne peut en parler, exception faite d'un fragment d'acromion extrêmement large, long et épais.



Le squelette, quoique fragmentaire, du sujet de Culoz appartient à un homme de stature sous-moyenne, pourvu d'une ossature robuste et trapue; il présente un aplatissement marqué de l'humérus, un très fort pilastre fémoral, une platymérie modérée, une platycnémie surtout marquée du côté gauche; l'astragale est large et surbaissé et possède un col plutôt court. Peut-être le carpe était-il long par rapport aux doigts?

## MESURES ET INDICES

## CRÂNE :

|                                              |                       |
|----------------------------------------------|-----------------------|
| épaisseur des parois .....                   | 7 à 9 mm              |
| longueur glab.-opisthocr.....                | 195 mm                |
| largeur maximale (68 × 2) ...                | 136 mm ?              |
| hauteur basion-bregma.....                   | 132 mm ?              |
| capacité calculée (coeff. 1,14)...           | 1 535 cm <sup>3</sup> |
| hauteur de la calotte .....                  | 112 mm                |
| glab.-inion .....                            | 185 mm                |
| périmètre horizontal (290 × 2).              | 580 mm ?              |
| périmètre sagittal .....                     | 400 mm                |
| périmètre transversal (161 × 2)              | 322 mm ?              |
| angle glab.-bregma/glab.-inion..             | 60°                   |
| corde frontale Nas.-bregma ...               | 109 mm                |
| courbe frontale Nas.-bregma ..               | 130 mm                |
| corde pariétale Br.-lambda ...               | 117 mm                |
| courbe pariétale Br.-lambda ...              | 135 mm                |
| corde occipitale lambda-op. ...              | 109 mm                |
| courbe occipitale lambda-op....              | 135 mm                |
| diam. frontal transv. min.<br>(52 × 2) ..... | 104 mm ?              |
| diam. frontal transv. max.<br>(58 × 2) ..... | 116 mm ?              |
| nasion-basion .....                          | 99 mm ?               |
| hauteur écaille temporale.....               | 51 mm                 |
| longueur écaille temporale ....              | 83 mm                 |
| hauteur de la mastoïde.....                  | 31 mm                 |
| largeur de la mastoïde .....                 | 37 mm                 |
| longueur du trou occipital ....              | 38 mm ?               |
| largeur du trou occipital<br>(15 × 2) .....  | 30 mm ?               |

## FACE :

|                                             |          |
|---------------------------------------------|----------|
| basion-prosthion .....                      | 97 mm ?  |
| largeur bizygomatique (65 + 2)<br>× 2 ..... | 134 mm ? |
| nasion-prosthion (56 + 5) .....             | 61 mm ?  |
| largeur inter-orbit. mxf. (12 × 2).         | 24 mm ?  |

|                                  |          |
|----------------------------------|----------|
| largeur biorbitaire (59 × 2) ... | 118 mm ? |
| largeur orbite, mxf .....        | 42 mm    |
| largeur — dacryon .....          | 40 mm    |
| hauteur orbite .....             | 26 mm    |
| hauteur zone faciale supérieure. | 26 mm    |
| — — — moyenne .                  | 18 mm    |
| — — — inférieure .               | 15 mm    |
| hauteur nasale .....             | 44 mm    |
| largeur nasale (10 × 2) .....    | 20 mm ?  |
| longueur du palais.....          | 45 mm    |
| largeur du palais (15 × 2) ....  | 30 mm ?  |

## MANDIBULE :

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| hauteur corps T. M. ....      | 35 mm |
| épaisseur corps T. M.....     | 13 mm |
| hauteur corps M 1-M 2 .....   | 28 mm |
| épaisseur corps M 1-M 2 ..... | 15 mm |
| hauteur de la branche .....   | 67 mm |
| largeur de la branche .....   | 41 mm |
| angle mandibulaire.....       | 110°  |
| longueur P 1-M 3 .....        | 45 mm |
| Prognathisme total .....      | 83° ? |
| — nasal .....                 | 75°   |
| — alvéolaire .....            | 97° ? |

## INDICES DU CRÂNE :

|                                 |        |
|---------------------------------|--------|
| indice cranien horizontal ..... | 69,7 ? |
| — hauteur-longueur .....        | 67,6 ? |
| — hauteur-largeur .....         | 97 ?   |
| — mixte de hauteur .....        | 79,7   |
| — de Schwalbe .....             | 60,5   |
| — de courbure du frontal ..     | 83,8   |
| — — du pariétal .               | 86,6   |
| — — de l'occipit..              | 80,7   |
| — transv. du frontal .....      | 89,6 ? |
| — fronto-pariétal transv...     | 76,4 ? |
| — du trou occipital .....       | 78,9 ? |

## INDICES DE LA FACE :

|                              |        |
|------------------------------|--------|
| indice facial supérieur..... | 45,5 ? |
| — cranio-facial transv. .... | 98,5 ? |
| — orbitaire au mxl.....      | 61,9   |
| — — au dacryon....           | 65,1   |
| — nasal .....                | 45,4 ? |
| — palatin .....              | 66,6 ? |

## INDICES DE LA MANDIBULE :

|                                 |      |
|---------------------------------|------|
| indice de robustesse T. M. .... | 37,1 |
| — — M 1-M 2...                  | 53,9 |
| — de la branche .....           | 61,1 |
| — dentaire de Flower .....      | 45,4 |

## SQUELETTE POST-CRANIEN :

*Humérus :*

|                                          | Droit. | Gauche. |
|------------------------------------------|--------|---------|
| —                                        | —      | —       |
| circonférence minimale.                  | 70 mm  |         |
| diam. max. au-dessous<br>du V delt. .... | 24 mm  |         |
| diam. min. au-dessous<br>du V delt. .... | 17 mm  |         |

*Métacarpien (3<sup>e</sup>) :*

|                        |       |
|------------------------|-------|
| longueur maximale .... | 64 mm |
|------------------------|-------|

*Phalangine (2<sup>e</sup>) :*

|                        |       |
|------------------------|-------|
| longueur maximale .... | 24 mm |
|------------------------|-------|

*Fémurs :*

|                                        |        |       |
|----------------------------------------|--------|-------|
| long. en position anat...              | 426 mm |       |
| circonférence au milieu .              | 92 mm  |       |
| diam. antéro-post. au<br>milieu .....  | 33 mm  | 33 mm |
| diam. transverse au mi-<br>lieu.....   | 26 mm  | 27 mm |
| diam. antéro-post. sous-<br>troch..... | 27 mm  | 27 mm |

## diam. transverse sous-

|                         |       |       |
|-------------------------|-------|-------|
| troch.....              | 33 mm | 33 mm |
| angle col-diaphyse .... | 135°  |       |
| — de divergence....     | 4°    |       |

*Tibias :*

|                                     |       |       |
|-------------------------------------|-------|-------|
| circonférence minimale.             | 80 mm | 80 mm |
| diam. antéro-post. au<br>T. N. .... | 38 mm | 39 mm |
| diam. transverse au T.N.            | 24 mm | 23 mm |

*Astragale :*

|                                        |        |
|----------------------------------------|--------|
| longueur totale .....                  | 55 mm  |
| hauteur totale .....                   | 30 mm  |
| largeur maximale de la<br>poulie ..... | 45 mm  |
| longueur du col.....                   | 16 mm  |
| stature (d'après le fé-<br>mur) .....  | 1,61 m |

## INDICES :

*Humérus :*

|                                           |      |
|-------------------------------------------|------|
| indice d'aplatiss. dia-<br>physaire ..... | 70,8 |
|-------------------------------------------|------|

*Fémurs :*

|                           |       |       |
|---------------------------|-------|-------|
| indice épaisseur-long.... | 21,5  |       |
| — pilastrique .....       | 126,9 | 122,2 |
| — platymérique ...        | 81,8  | 81,8  |

*Tibias :*

|                         |      |      |
|-------------------------|------|------|
| indice platycnémique... | 63,1 | 58,9 |
|-------------------------|------|------|

*Astragale :*

|                                     |      |
|-------------------------------------|------|
| indice hauteur-longueur.            | 50,8 |
| — largeur poulie-<br>long. tot..... | 81,8 |
| indice long. col-long.<br>tot.....  | 29   |

## II

## AFFINITÉS RACIALES

*L'homme de Culoz en soi*

Le caractère principal de l'homme mésolithique de Culoz est d'appartenir à la race de Cro-Magnon par l'aspect tout à fait typique de sa face, dysharmonique par rapport au crâne. Si les dimensions absolues de celle-ci sont plus faibles que celles du Vieillard de Cro-Magnon pris pour terme de comparaison, ses proportions sont néanmoins respectées et la forme générale reste identique.

Cette face, large dans sa partie supérieure et resserrée dans sa partie alvéolaire, est courte; l'indice facial supérieur appartient à la catégorie euryène, comme chez la plupart des Cro-magniens. La région orbitaire est des plus typiques par sa morphologie générale et les proportions de l'ouverture orbitaire dont l'indice est très voisin de celui du Vieillard de Cro-Magnon (61); et même par certains détails tels que la direction presque horizontale de l'apophyse orbitaire externe du frontal, le renflement de cette apophyse au voisinage de la suture fronto-malaire, la présence d'une saillie glabellaire marquée et prolongée seulement sur le bord interne de l'orbite.

La région nasale est aussi intéressante. La place du nasion au fond d'une ensellure due à la glabelle, d'une part et, d'autre part, à la saillie vers l'avant des os propres du nez qui se détachent en relief de l'espace interorbitaire n'est pas moins caractéristique. A ceci s'ajoutent les proportions mêmes de l'ouverture nasale avec un indice de l'ordre de 45, tant chez le Vieillard qu'ici.

Considérons maintenant la forme de la boîte crânienne. Nous remarquons d'abord que celle-ci n'a pas les grandes dimensions de celles du Vieillard ou des sujets des grottes des Rochers Rouges, mais elle est aussi allongée dans ses proportions puisque l'indice crânien horizontal (69,7) entre parfaitement dans les variations de cet indice pris sur les hommes des Rochers Rouges, par exemple (de 63 à 76,2). Rappelons que l'indice crânien du Vieillard est 73,7.

Quant à la hauteur de la boîte crânienne, considérée normalement du basion au bregma, elle est basse en valeur relative et surtout par rapport à la longueur, mais moins que chez le Vieillard, par exemple. Or, la morphologie de cette boîte crânienne est extrêmement intéressante.

En effet, superposons le profil crânien de l'homme de Culoz à celui du Vieillard de Cro-Magnon de manière que les deux plans porio-orbitaires et les points orbitaires inférieurs coïncident (fig. 6). Nous voyons que la courbe du frontal des deux sujets, de la glabelle à la région bregmatique, suit à peu près le même trajet;



ces deux courbes ont la même inclinaison. Mais, au-delà, le profil de Culoz s'élève encore et déborde celui du Vieillard de 5 mm dans la région du vertex, de 3, puis de 2 mm vers l'obéliion ; enfin les deux courbes pariétales se rapprochent et se croisent au voisinage du lambda ; après quoi, le chignon du Vieillard de Cro-Magnon déborde nettement la courbe occipitale du sujet de Culoz et apparaît comme une excroissance sur cette courbe.

Dans un second temps, superposons les deux plans porio-orbitaires et les deux porions (fig. 7). Nous voyons que les deux points bregmatiques, les régions mastoïdiennes et sous-iniaques se superposent elles aussi ; ce qui change, c'est, chez

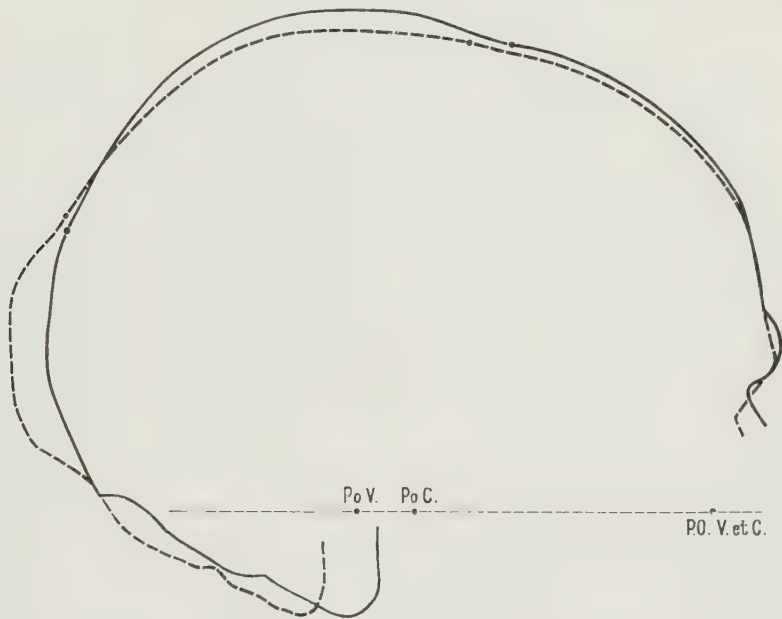


Fig. 6. — Superposition des profils craniens du sujet de Culoz et du Vieillard de Cro-Magnon. Les deux points orbitaires inférieurs sont confondus.

*Trait plein : Culoz. — Tiré : Vieillard de Cro-Magnon.*

l'homme de Culoz, en avant de la droite porion-bregma, la région frontale qui se raccourcit, et, en arrière de la même droite, le pariétal qui se renfle et s'arrondit pour englober toute la saillie du chignon qui disparaît ; la portion sus-iniaque de l'occipital participe à ce phénomène mais à un degré moindre. Ce qui montre que, dans la transformation de la boîte crânienne d'un Cro-magnien en un *Sapiens* plus tardif, il y a un important développement de la région pariétale pour englober le chignon.

Le rôle important joué par le pariétal a été bien mis en évidence par A. Delattre dans la série des *Hominoidea* (1). L'étude présente corrobore ce rôle et montre

(1) DELATTRE (A), *Du crâne animal au crâne humain*, P. Masson, 1951.

comment le méplat caractéristique des Cro-magniens peut disparaître, tandis que la région frontale et la base du crâne demeurent plus stables.

La transformation subie par la boîte crânienne dans la région pariéto-occipitale explique aussi que, tout en étant de dimensions absolues plus faibles, l'homme mésolithique n'en conserve pas moins une grande capacité endocranienne.

Quant au squelette, la notion de taille donnée par un seul fémur est évidemment précaire, mais elle apporte un ordre de grandeur (1,61 m à 1,63 m) et montre que l'homme de Culoz n'était pas de haute taille comme les Cro-magniens classiques,

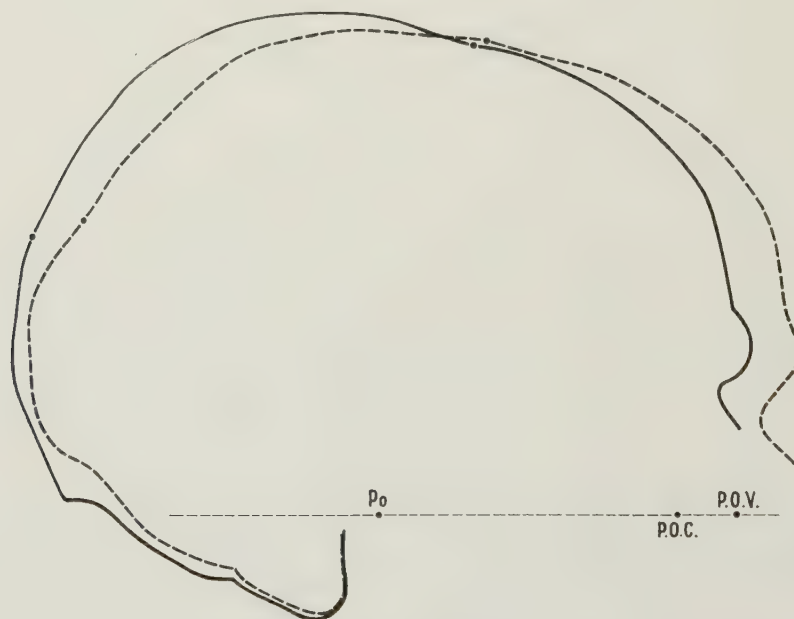


Fig. 7. — Superposition des profils crâniens du sujet de Culoz et du Vieillard de Cro-Magnon. Les deux porions sont confondus.

*Trait plein* : Culoz. — *Tirété* : Vieillard de Cro-Magnon.

mais de taille moyenne comme la plupart des hommes du Mésolithique. Comment expliquer cette moindre taille quand on a pour ancêtre un homme de très haute stature ? G. Montandon (1) avait pensé qu'il pouvait s'agir pour les Cro-magniens typiques de cas isolés correspondant à des « chefs sociaux » et qui auraient fait l'objet de sépultures intentionnelles. Nous pensons que le Cro-magnien typique est une lignée particulière et très spécialisée qui se détache par ses caractères « ultra-cro-magniens » du reste de la population « cro-magnoïde » du Paléolithique supérieur, laquelle est de stature moyenne.

Les autres caractères du squelette : robustesse, modelé des diaphyses et surtout

(1) MONTANDON (G.), *L'Homme préhistorique et les préhumains*, P. Payot, 1943, p. 66.

développement du pilastre, rappellent les mêmes dispositions relevées chez les Cro-magniens.

En résumé, l'homme de Culoz est encore très cro-magnien par la face, l'inclinaison du frontal, la base du crâne, la robustesse et l'aplatissement des os longs; il se sépare de la race de Cro-Magnon par une boîte crânienne plus évoluée et par une taille moins élevée.

*L'homme de Culoz et les restes humains anciens découverts dans le département de l'Ain et les départements voisins*

Du Paléolithique supérieur au Néolithique, nous avons recensé :

*Ain* : le squelette magdalénien des Hoteaux ;

l'enfant mésolithique de La Genière ;

le sujet n° 2 mésolithique de La Colombière ;

le squelette azilien de Sous-Sac ;

les néolithiques de La Cabatane.

*Isère* : le squelette d'âge incertain de Béthenas ;

le squelette mésolithique de Toussieux.

*Haute-Savoie*, les restes magdaléniens de Veyrier.

*Savoie*, les restes aziliens de La Balme.

Au squelette de Culoz, et parce qu'ils ont des affinités cro-magniennes, nous croyons pouvoir rattacher :

1° Le sujet incomplet de Sous-Sac (19) ; il s'agit d'un vieillard trouvé dans le sable tuffeux (niveau D) de l'abri; il date « de la fin de la période humide qui termine l'âge du renne et marque le début de l'époque néolithique » [azilien selon H. Breuil (1) et selon H.-V. Vallois (2)].

L'ossature est forte ; les arcades sourcilières proéminentes, le front un peu fuyant ; les proportions de la boîte crânienne (ind. cr., 70,2) rappellent celles de l'homme de Culoz ; mais la taille du sujet « au-dessus de la moyenne » et l'existence du chignon occipital le rapprochent davantage de l'homme de Cro-Magnon.

2° Le sujet n° 2 de l'abri de La Colombière (12) que n'accompagnait aucun mobilier funéraire. Mayet et Pissot pensent que cette absence vieillit la sépulture, qui pourrait dater du début du Néolithique, voire de la fin du Paléolithique ; elle semble donc contemporaine de celle de Sous-Sac.

Le sujet est un homme de vingt-cinq ans environ dont on ignore la taille et l'aspect des os des membres. La boîte crânienne (ind., 75,4) est plus petite que celle de l'homme de Culoz ; mais le profil en est voisin ; la face est cro-magnienne,

(1) D'après une note manuscrite conservée au Laboratoire de Paléontologie de la Sorbonne.

(2) *Catalogue des Hommes fossiles*, Alger, Congrès géologique international, 1952.



courte, large, à orbites basses et nez saillant; cette description correspond bien aux photographies données par les auteurs; remarquons toutefois que l'indice orbitaire (81,08) ne fait pas du sujet un microsème; nous pensons que cette anomalie peut être due à une différence de technique.

3° Le sujet n° 3 de la grotte sépulcrale de La Cabatane (18) (dont nous n'avons pas de représentation); par sa forte ossature, une grande capacité crânienne, des arcades sourcilières saillantes, un front un peu fuyant, il peut être rapproché de Culoz.

4° La calotte de Toussieux (6), exhumée « d'un lehm sableux post-glaciaire », se rapproche du type cro-magnien et rappelle par ses proportions l'homme de Culoz.

5° Les quelques fragments crâniens de La Balme (2 et 3) ont une épaisseur identique à celle de la calotte de Culoz.

6° Le crâne exhumé de la carrière Chavaz, à Veyrier (10), est d'aspect cro-magnien par ses orbites, ses fortes arcades sourcilières, sa faible hauteur crânienne; mais sa face est allongée, ce qui l'a fait rapprocher des Cro-magnon orientaux.

Nous avons ensuite une série de trouvailles que les auteurs qui les ont décrites ont rapprochées de l'Homme de Chancelade. Ce sont :

1° Les restes magdaléniens de Veyrier (15), station des Grenouilles;

2° Le crâne de Béthenas (Isère), qualifié de quaternaire par E. Chantre (6), d'âge incertain selon Jarricot (9), qui en publia une étude très détaillée; il est mésocrâne, leptoprosope; ses orbites sont hautes et quadrangulaires; il n'a de commun avec Culoz que l'étroitesse du nez et la saillie de la région glabellaire.

Viennent ensuite quelques sujets difficiles à rattacher aux types de Chancelade ou de Cro-Magnon :

1° L'enfant mésolithique de La Genière (8 et 14), accompagné d'une industrie à faciès proto-tardenoisien (8) ou sauveterrien (14). Il a des orbites vastes et arrondies, la partie supérieure des os du nez peu saillante, les arcades sourcilières effacées.

2° Le squelette magdalénien des Hoteaux (1, 6, 17 et 20), adolescent de très petite taille, aux os des membres graciles, aux parois crâniennes minces, aux arcades sourcilières effacées.

3° Les sujets néolithiques nos 1, 2, 4 de la grotte de La Cabatane (18), au front droit, aux arcades sourcilières peu saillantes, aux parois crâniennes minces.

Enfin, pour clore cette énumération, rappelons que, parmi les sujets proto-historiques de Solutré, un certain nombre est d'apparence cro-magnienne selon Riquet (16), ce qui montre que ce type s'est perpétué assez longtemps dans la région.

*L'homme de Culoz et les autres hommes d'âge mésolithique*

Selon les travaux de H.-V. Vallois (5, 11 et 13), l'humanité mésolithique se répartit en quatre types :

1<sup>o</sup> Un type présent à Ofnet caractérisé par une boîte crânienne brachycéphale, à voûte basse, face large et non prognathe, orbites basses, nez moyen ou large. Le squelette des membres de ce type n'est pas connu, le gisement d'Ofnet n'ayant livré que des têtes osseuses ;

2<sup>o</sup> Un type représenté à Ofnet, Stangenäs, Kœruisbeek, Hengelo, caractérisé par une boîte crânienne dolichocéphale à chignon occipital, voûte de hauteur moyenne, sans carène notable ; la face rappelle celle des sujets brachycéphales ci-dessus ; elle est large et courte, méso ou orthognathe ; les orbites sont basses, le nez moyen.

Une idée de la stature et des os des membres est donnée par le squelette de Stangenäs, qui devait mesurer 1,80 m environ et qui était robuste.

3<sup>o</sup> Un type représenté à Téviec, Hoëdic, Kaufertstberg, Ofnet, Montardit, Le Mas-d'Azil, caractérisé par une boîte crânienne mésodolichocéphale à voûte haute, carénée, sans méplat ni chignon occipital ; à face large, mésognathe, orbites basses, nez moyen, stature petite, platymérie et platycnémie fortes ; squelette du membre supérieur robuste, du membre inférieur plus gracile.

4<sup>o</sup> Un type représenté à Mugem (auquel on peut rattacher les Natoufiens de Palestine) à boîte crânienne dolichocéphale, voûte haute, sans chignon occipital et sans carène ; face allongée, mésognathe, nez et orbites moyens, stature petite, ossature gracile, platymérie et platycnémie présentes mais modérées.

De ces quatre types, si nous accordons plus de valeur systématique à la face qu'à la boîte crânienne, nous éliminerons d'abord le quatrième type dont la face a tendance à l'allongement avec augmentation de la hauteur des orbites et élargissement de l'espace interorbitaire ; en outre, le squelette des membres est peu robuste, l'aplatissement des diaphyses modéré. L'homme de Culoz n'appartient pas au groupe dolichocéphale de Mugem.

Puis, si nous estimons que la brachycéphalie est un caractère discriminatoire secondairement acquis, l'homme de Culoz, fortement dolichocéphale, ne peut être rattaché au type 1 brachycéphale d'Ofnet.

Il reste à le comparer au type 2 dit « dolichocéphale d'Ofnet » et au type 3 dit « méso-dolichocéphale de Téviec », lesquels, d'ailleurs, « par le caractère dysharmique de leur crâne... paraissent étroitement liés l'un à l'autre » (1).

La comparaison avec les dolichocéphales d'Ofnet, représentés seulement par deux têtes osseuses dans ce gisement, pourrait être intéressante, car ces deux sujets ont été rattachés à la race du Löss, ou Cro-Magnon orientaux. Mais le crâne mas-

(1) BOULE et VALLOIS, *Les Hommes fossiles*, 3<sup>e</sup> édition, p. 376.

culin du sujet 1821, de longueur maximale identique à celle de Culoz, est beaucoup plus bas que ce dernier ; il possède encore le chignon occipital, tandis que le ressaut de la glabelle et des arcades sourcilières, chez lui, a disparu. Quant au sujet 1818, s'il a des arcades sourcilières fortes, il a la voûte crânienne encore plus basse que le premier sujet. Nous estimons ces différences assez importantes pour ne pas rattacher sans réserve le sujet de Culoz au type dolichocéphale d'Ofnet. Si, en outre, ce groupe est de haute stature, il y a une raison supplémentaire pour ne pas

faire ce rapprochement.

Il nous reste à comparer l'homme de Culoz au type 3 mésodolichocéphale de Tévéc (13) ; en ce faisant, nous constatons que les deux formes ont plusieurs caractères communs et que ce qui éloigne Culoz de Tévéc est dû à la persistance de caractères cro-magniens chez le premier.

Le crâne de Culoz est plus long que le plus long des crânes de Tévéc (195 mm au lieu de 191 mm) ; mais la largeur maximale et la

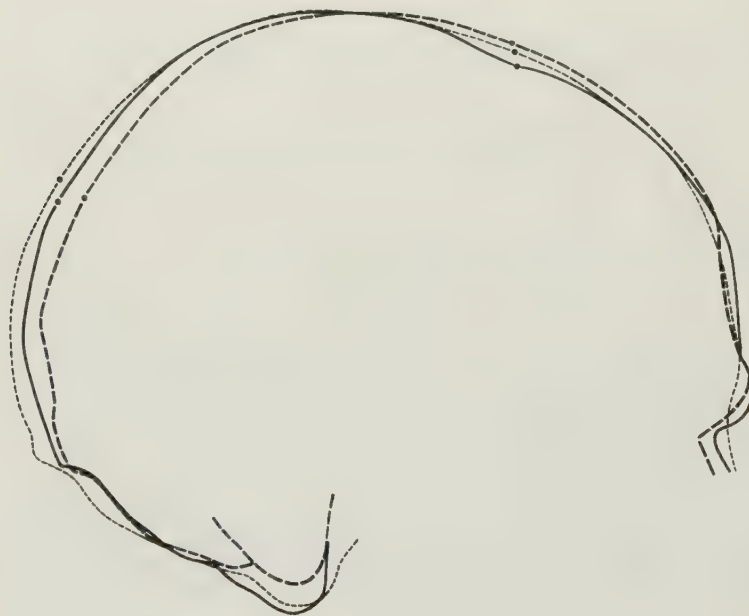


Fig. 8. — Superposition des profils crâniens du sujet de Culoz et des sujets n° 8, masculin, et n° 9, féminin, de Tévéc.

hauteur basion-bregma se situent dans les limites de variations de ces valeurs à Tévéc. En valeur absolue, le crâne de Culoz n'est donc pas plus bas que ceux de Tévéc ; sa grande longueur crânienne a pour conséquence une forte dolichocranie, alors que celle-ci est modérée sur 9 sujets de Tévéc ; sur les 6 autres sujets, il y a mésocéphalie. Cette grande longueur a aussi pour conséquence la chamæcranie, qui est plus théorique qu'absolue et ne constitue pas un trait d'opposition entre les deux groupes. La superposition des profils de Culoz et des sujets 8 et 9 de Tévéc montre la similitude qui existe entre eux (fig. 8).

L'épaisseur des parois crâniennes est identique, environ 8 mm ; c'est elle qui nous a incitée à utiliser le coefficient 1,14 dans le calcul de la capacité crânienne selon la méthode de Manouvrier, de manière à pouvoir comparer cette capacité à celle de Tévéc ; égale à 1 535 cm<sup>3</sup> à Culoz, elle est très voisine de la moyenne obtenue à Tévéc, 1 548 cm<sup>3</sup>.



Le frontal de Culoz est un peu plus large que celui de Tévéc, mais, dans les deux groupes, le crâne est eurymétope.

Des caractères morphologiques sont communs : boîte crânienne ovoïde, sans méplat, ni chignon ; arcades zygomatiques visibles. A Tévéc, glabellle et arcades sourcilières sont marquées chez quatre sujets masculins chez lesquels le front, comme à Culoz, est un peu oblique mais convexe ; l'indice sagittal du frontal de 83,3 à Culoz entre dans les limites de Tévéc, 81,1-89,6.

Dans les deux groupes, les mastoïdes sont courtes et larges, et pourvues d'une crête sus-mastoïdienne en bourrelet prononcé.

La vue frontale est caractérisée à Tévéc par la présence d'une carène ; or, à Culoz, une carène légère est présente sur le frontal de la glabellle au métopion.

La face est large, mais elle demeure plus basse à Culoz qui, en conséquence, est plus euryène ; et cependant il est leptorhinien, mais à Tévéc deux sujets présentent ce caractère, huit autres étant mésorhiniens, quatre platyrhiniens. La forme du squelette du nez est aussi importante, car, dans les deux groupes, la racine est enfoncée et les os du nez saillants ; le bord inférieur de l'échancrure est tranchant. Le mésognathisme est commun.

Les sujets de Tévéc sont chamæconques (indice orbitaire au maxillo-frontal, 68,2 à 77,7) ; à Culoz, cette disposition est outrée, ce que traduit un indice de 61,9.

La mandibule de Culoz, comme celles de Tévéc, montre des empreintes musculaires atténuées et des lignes obliques moyennement accusées.

Les dents, très usées à Culoz, sont plus petites que celles de Tévéc, mais, dans les deux cas, les molaires sont au même degré d'évolution.

La stature du sujet de Culoz, donnée par le fémur, serait 1,63 m ; il y a à Tévéc trois sujets masculins dont le fémur indique une stature inférieure (1,43 à 1,60 m), un (le n° 11) une stature identique, et trois une stature plus élevée (1,63 à 1,69 m). Donc le sujet de Culoz, par sa stature, se situe au centre des sujets masculins de Tévéc.

La robustesse des os longs, à Tévéc, est grande pour le membre supérieur, modérée pour le membre inférieur ; il y a toutefois trois sujets (nos 11, 13 et 16) qui présentent « une robusticité considérable » (1) du squelette, ce qui est le cas du sujet de Culoz dont les diaphyses osseuses sont très fortes.

L'humérus, par sa platybrachie, est comparable dans les deux groupes. Le fémur présente un fort pilastre à Culoz, ce caractère est modéré à Tévéc, où l'indice le plus élevé atteint 117,8 ; notons que, sur le squelette de Montardit, il atteint 119,5. Culoz reste donc exceptionnel par ce caractère. En revanche, la platymérie, modérée à Culoz, est prononcée à Tévéc. Enfin, dans les deux formes, le col du fémur est très oblique.

Le tibia de Culoz est fortement aplati du côté gauche, modérément à droite ; à

(1) *Tévéc*, p. 142.

Téviec, la plupart des sujets sont platycnémiques, cependant l'indice atteint 69,2, marquant alors la mésocnémie.

En résumé, nous voyons que Culoz diffère de Téviec par son crâne plus long, sa face plus courte, ses orbites très basses, son très fort pilastre, tous caractères qui sont particulièrement l'apanage du Vieillard des Eyzies.

#### CONCLUSION

L'intérêt de l'homme mésolithique de Culoz est donc grand. Il entre dans le type méso-dolichocéphale de l'époque, mais il est encore surchargé de caractères cro-magniens comme l'homme de Téviec classique est surchargé de caractères chanceladiens. Il semble que l'humanité du Paléolithique supérieur se soit peu à peu transformée en celle du Mésolithique en développant surtout sa région pariéto-occipitale et en conservant davantage les caractères spécifiques de la face, dont la morphologie paraît plus stable. Sa stature pourrait être directement acquise de la masse cro-magnienne du Paléolithique supérieur, qui n'était pas de très haute stature, comme les Cro-magniens typiques.

## BIBLIOGRAPHIE

1. ACY (E. D'). — La Station des Hoteaux. Coupe et mobilier funéraire de la terrasse des Hoteaux (*B. M. S. A. P.*, séances des 6 et 20 juin 1895, p. 388-395 et 419-426) [discussion par G. de Mortillet].  
BAUX (J.), voir TOURNIER (abbé).
2. BILLY (G.). — Les Restes humains de la station azilienne de La Balme (Savoie) [*B. M. S. A. P.*, 1958, t. IX, 10<sup>e</sup> série, p. 210-215].
3. BLANC (A.). — Sur l'existence, en Savoie, de gisements des temps intermédiaires entre la période quaternaire et l'actuelle. Genève (*C. R. Congrès intern. Anthropol. Archéol. préhist.*, 14<sup>e</sup> session, 1912, t. I, p. 572-579).
4. BOULE (M.). — L'Homme fossile de La Chapelle-aux-Saints (*Ann. de Paléontologie*, t. VI-VIII, 1911-1913, 279 p.).
5. BOULE (M.) et VALLOIS (H. V.). — *Les Hommes fossiles*, Masson et C<sup>ie</sup>, 1952, 4<sup>e</sup> éd., X-587 p.  
Voir PÉQUART (M. et St-J.).
6. CHANTRE (E.). — L'Homme quaternaire dans le bassin du Rhône, Lyon (*Ann. de l'Univ. de Lyon*, nouv. sér., t. I, n<sup>o</sup> 4, 1901, p. 1-189).  
COMBIER (J.), voir THORAL (M.).  
COTE (C.), voir GAILLARD (C.).
7. FÉLICE (S. DE). — Nouvelles recherches sur l'indice dentaire de Flower (*L'Anthropologie*, t. LII, 1948, fasc. 3-4, p. 243-264).
8. GAILLARD (C.), PISSOT (J.) et COTE (C.). — L'Abri préhistorique de La Genière, à Serrières-sur-Ain (*L'Anthropologie*, t. XXXVII, 1927, p. 1-47).  
GUILLON (Ch.), voir TOURNIER (abbé).
9. JARRICOT (J.). — Un crâne humain réputé paléolithique : le crâne de Béthenas (*B. M. S. A. P.*, 1908, n<sup>o</sup> 1, p. 103-138, et n<sup>o</sup> 2, p. 139-152).
10. JAYET (A.) et SAUTER (M.-R.). — Sur la récente découverte d'un crâne humain magdalénien à Veyrier (Haute-Savoie) [*Arch. des Sciences*, Genève, vol. 7, fasc. 6, 1954, p. 479-481].
11. LACAM (R.), NIERDERLENDER (A.) et VALLOIS (H.-V.). — Le Gisement du Cuzoul de Gramat (*Arch. inst. Pal. Hum.*, mém. 21, nov. 1944, 92 p.).
12. MAYET (L.) et PISSOT (J.). — Abri sous-roche préhistorique de La Colombière, près Poncin (Ain) [*Ann. de l'Univ. de Lyon*, nouv. sér., t. I, sc. méd., fasc. 39].  
MORTILLET (G. DE), voir ACY (E. D').  
NIERDERLENDER (A.), voir LACAM (R.).
13. PÉQUART (M. et St-J.), BOULE (M.) et VALLOIS (H.-V.). — Téviec, station-nécropole mésolithique du Morbihan (*Arch. Inst. Pal. Hum.*, mém. 18, avril 1937, 228 p.).
14. PEYRONY (L.). — Mise au point au sujet du squelette préhistorique de La Genière (Ain) [*L'Anthropologie*, t. LIII, 1949, fasc. 1-2, p. 152].  
PISSOT (J.), voir GAILLARD (C.), MAYET (L.).
15. PITTARD (E.) et SAUTER (M.-R.). — Un squelette magdalénien provenant de la station des Grenouilles, Veyrier (Haute-Savoie) [*Arch. suisses d'Anthrop. gén.*, Genève, t. XI, n<sup>o</sup> 2, 1945, p. 149-200].  
RIQUET (R.), voir THORAL (M.).  
SAUTER (M.-R.), voir JAYET (A.), PITTARD (E.).
16. THORAL (M.), RIQUET (R.) et COMBIER (J.). — Solutré (*Trav. du Lab. de Géol. de la Fac. des Sc. de Lyon*, nouv. sér., n<sup>o</sup> 2, 1955, Riquet, p. 11-92).



17. TOURNIER (abbé). — *La Grotte des Hoteaux* (Ain), impr. de A. Chaduc, Belley, 1924, 84 p.
18. TOURNIER (abbé) et BAUX (J.). — Grotte de La Cabatane, près Treffort (Ain) [*Bull. de la Soc. des Sc. nat. et d'Archéologie de l'Ain*, 1902, n° 27, p. 1-17].
19. TOURNIER (abbé) et GUILLON (Ch.). — *Les Abris de Sous-Sac et les grottes de l'Ain à l'époque néolithique*, impr. du Courrier de l'Ain, Bourg, 1903, 64 p.
20. TOURNIER (abbé) et GUILLON (Ch.). — *Les Hommes préhistoriques dans l'Ain*, Bourg, 1895, 104 p. VALLOIS (H.-V.), voir BOULE (M.), LACAM (R.), PÉQUART (M. et St-J.).
21. VOLKOV (Th.). — Variations squelettiques du pied chez les primates et dans les races humaines (*Thèse de sciences*, Paris, 1905, 266 p.).

PALÉONTOLOGIE DE MADAGASCAR

XXVIII. — LES POISSONS  
DE LA SAKAMENA MOYENNE

PAR

J.-P. LEHMAN, C. CHATEAU, M. LAURAIN et M. NAUCHE

P A R I S

MASSON ET C<sup>ie</sup>, ÉDITEURS

120, Boulevard Saint-Germain, 120





# PALÉONTOLOGIE DE MADAGASCAR

## XXVIII. — LES POISSONS DE LA SAKAMENA MOYENNE

PAR

J.-P. LEHMAN, C. CHATEAU, M. LAURAIN et M. NAUCHE

---

### INTRODUCTION

Les terrains sédimentaires permotriasiques du Sud-Ouest de Madagascar ont déjà été étudiés par de nombreux géologues (Piveteau, Lenoble et Hourcq, 1934; Besairie, 1946 ; Tortochaux, 1951). C'est ce dernier auteur qui fit connaître pour la première fois la présence de Poissons actinoptérygiens comparables à ceux du Nord-Ouest de l'île dans les gisements en y signalant la présence des genres suivants : *Australosomus*, *Watsonulus*, *Bobasatrania*. Cependant, dès 1924, Priem (Pl. VI, fig. 2 et 2 a) avait figuré un fragment qu'il attribuait avec doute à *Ptycholepis* et qui avait été découvert dans cette région ; ce fossile provient non pas des environs d'Andranarivo, mais de ceux de Mandronarivo ; comme l'avait noté Priem, le spécimen est trop incomplet pour permettre une détermination valable. La Sakamena moyenne dans laquelle se trouvent les Poissons fossiles est schisteuse, avec intercalations de grès et de nodules calcaires : les Poissons sont, en général, présents dans ces nodules calcaires à grain très fin, sublithographiques, mais certains spécimens plus grands sont conservés dans de véritables plaques calcaires (le grand *Paraceratodus*, par exemple) ; d'autres nodules calcaires sont des septaria. Tortochaux (1951) a admis que la Sakamena moyenne était lagunaire avec intercalation marine à la faveur de laquelle les Poissons auraient pénétré dans la lagune ; nous reparlerons, dans la conclusion de cette étude, du problème de la nature marine ou fluviatile de cette formation. Sur la carte géologique de Madagascar au 1/500 000 (feuille de Morondava), l'existence d'intercalations marines est aussi admise. Les matériaux ici décrits ont été récoltés par un des auteurs (J.-P. Leh-

man) au cours d'une mission à Madagascar, en 1954, et par M. Germain, alors ingénieur géologue de la Société des Pétroles de Madagascar. Les fossiles proviennent de divers gisements situés entre les localités de Beroroha et de Mandronarivo et un peu au Nord de cette dernière. Beroroha est environ à 250 km au Nord-Est de Tuléar. Le gisement le plus riche est celui d'Antanamary ( $X = 309$  ;  $Y = 543$  ;  $Y = 542, 544$  ;  $X$  et  $Y$  sont les coordonnées rectangulaires de la carte géologique de reconnaissance de Madagascar au 1/200 000 et de la carte géologique de Madagascar au 1/1 000 000). Les autres gisements sont situés au Nord et au Sud de la rivière Sakeny, non loin du village de Sakeny ( $Y = 565$  et  $571$  ;  $X = 322,5$ ).

La Sakamena inférieure du Sud de Madagascar avait aussi donné quelques Poissons dans les environs de Ranohira (à 200 km à l'Est-Nord-Est de Tuléar) : ceux-ci, récoltés par M. Gageonnet, proviennent du lit d'une rivière, la Menamaty, au nord du village de Tanambao ; M<sup>me</sup> Guffroy (1956) y a reconnu les genres *Birgeria* et *Boreosomus*.

Le présent article est le résultat d'un travail d'équipe exécuté sous la direction de J.-P. Lehman qui a revu les résultats des autres auteurs. M<sup>lle</sup> Chateau a étudié les genres *Saurichtys* et *Australosomus* ; M<sup>lle</sup> Laurain, *Bobasatrania* et *Thomasinotus* ; M<sup>lle</sup> Nauche, un Catoptéridé et les Parasémionotidés ; J.-P. Lehman, les Dipneustes.

J'adresse ici mes remerciements au C. N. R. S. qui a financé ma mission à Madagascar, à l'Institut de Recherche Scientifique de Madagascar et à la Société des Pétroles de Madagascar pour leur aide précieuse. Je suis particulièrement reconnaissant à M. Germain d'avoir bien voulu travailler avec moi sur le terrain.

Les photographies du présent travail sont l'œuvre de M. Leriche et de M. Potiquet ; les dessins et retouches photographiques ont été exécutés par M. Brouillet et M<sup>lle</sup> Lalau ; j'adresse à ces collaborateurs l'expression de ma gratitude.

## DESCRIPTION

### ÉLASMOBRANCHES

Tandis que jusqu'à ce jour tout au moins, les formations éotriasiques du Nord-Ouest de Madagascar n'ont donné aucun Élasmobranche fossile, j'ai pu observer assez fréquemment du cartilage calcifié fossile dans les niveaux de la Sakamena moyenne du Sud de l'île (Pl. XVII A). La présence de cartilage calcifié laisse supposer que l'ichthyofaune de la Sakamena devait comprendre des Élasmobranches. L'absence de cartilage calcifié dans les formations éotriasiques du Nord-Ouest est probablement la conséquence de la destruction du cartilage après la mort des Poissons; en effet, dans les fossiles du Nord-Ouest, les tissus durs ne sont jamais conservés, mais seulement leur empreinte.

On sait que le cartilage calcifié des Élasmobranches (Ørvig, 1951, p. 418) peut se présenter sous trois formes : 1° globulaire ; 2° prismatique ; 3° aréolaire. Dans le cartilage calcifié prismatique, les prismes calcaires ont en coupe transversale un aspect en mosaïque caractéristique dans les zones les plus externes du cartilage (cf. Arambourg, 1940 ; Delpey, 1940). Toute trace de zones concentriques a disparu dans les prismes du cartilage observé, au moins d'après la coupe mince qui en a été faite. Les prismes ont environ 0,5 mm de plus grande longueur, c'est-à-dire qu'ils ont même dimension que ceux décrits par Ørvig (1951) chez *Fadenia*. Ces plages de cartilage calcifié peuvent atteindre 25 à 30 cm de long, ce qui semble montrer la présence d'Élasmobranches d'assez grandes dimensions.

### ACTINOPTÉRYGIENS

#### *Catoptéridé*

SAKAMENICHTHYS GERMAINI, nov. gen., nov. sp.

Poisson connu d'après un seul spécimen (nodule) trouvé aux environs d'Antanamy (Pl. I A et B; Pl. II; fig. 1 et 2).

**Description.** — La nageoire caudale n'est pas très bien conservée dans sa partie tout à fait postérieure, mais elle permet cependant d'admettre que la longueur de l'animal était de 11 cm environ. La tête, longue de 2,5 cm, représente un peu



moins du quart de la longueur totale. La distance séparant le bord postérieur de la tête et l'extrémité du lobe écaillé de la nageoire caudale est de 8,5 cm. La hauteur maximum est de 3 cm; elle se situe à 4,25 cm de l'extrémité du museau, c'est-à-dire dans une région encore antérieure. Le corps devient de plus en plus étroit en direction de la nageoire caudale; à l'insertion de son lobe ventral, la hauteur du corps n'est plus que de 1 cm. Le corps, au total, est assez allongé.

Le corps est couvert d'écailles ganoïdes : 1° Dans la partie antérieure du corps, les écailles disposées en rangées parallèles sont rectangulaires. Plus hautes que larges dans la partie dorsale, elles diminuent peu à peu de hauteur jusqu'à devenir, sur

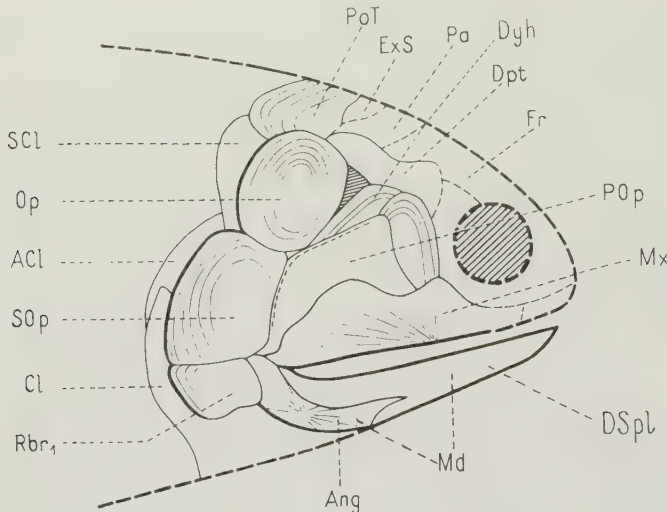


Fig. 1. — *Sakamenichthys germaini*: reconstitution de la tête ( $\times 8/3$ ).

ACL, anocleithrum; Ang, angulaire; Cl, cleithrum; Dpt, dermoptérotique; DSpl, dentalosplénial; Dyh, dermohyal; ExS, extrascapulaire; Fr, frontal; Md, mandibule; Mx, maxillaire; Op, opercule; Pa, pariétal; POp, préopercule; PoT, posttemporal; Rbr<sub>1</sub>, premier rayon branchiostège; SCL, supracleithrum; SOp, sousopercule.

la face ventrale, environ trois à quatre fois plus larges que hautes. 2° Dans la partie tout à fait postérieure, au contraire, c'est-à-dire depuis la partie moyenne de la nageoire anale, les écailles sont losangiques, toujours en rangées parallèles; la diminution de hauteur, depuis la face dorsale jusqu'à la face ventrale, est faible. Les bords des écailles sont dans l'ensemble rectilignes. On distingue sur certaines, en avant du bord antérieur de la nageoire dorsale, des stries concentriques, correspondant non à une ornementation, mais à la ganoïne de différentes couches de croissance de l'écaille.

Les os dermiques externes de la tête sont épais, jointifs, et forment un revêtement pratiquement continu.

1° **La joue.** — Le préopercule (POp) s'étend en diagonale à travers la joue; il s'effile dans sa partie postérieure entre le maxillaire (Mx) et les os operculaires (Op et SOp); son bord postérieur est coudé en un angle obtus; le canal sensoriel préoperculaire est parallèle à ce bord; son bord inférieur présente une sinuosité assez profonde qui longe la partie postérieure élevée du maxillaire. Le bord antérieur du préopercule vient en contact avec un os allongé, nettement distinct du préopercule: cet os est orné de stries concentriques qui permettent justement de le distinguer du préopercule; c'est probablement un sousorbital (postorbital; fig. 1).

2° Le *toit cranien* n'est pas complètement conservé sur le fossile étudié. D'arrière en avant, on reconnaît : le *posttemporal* (*PoT*), présentant une forme triangulaire et à angles extrêmement émoussés ; il porte des stries concentriques. L'*extrascapulaire* (*ExS*), étroit, semble enfoncé comme un coin entre le posttemporal et le pariétal (*Pa*), ce dernier os est mal conservé par la fossilisation. Le *dermoptérotique* (*Dpt*), plus latéral, s'étend entre le sommet de l'*opercule* (*Op*) et l'emplacement des os orbitaux. Sa limite supérieure est difficile à distinguer : il rejoint vers l'arrière le posttemporal.

On ne distingue pas les autres os du toit cranien ni ceux situés en avant de l'orbite. Toutefois, l'allure générale de la tête fossilisée conduit à penser que l'orbite était dans une position assez antérieure, et de grandeur plutôt réduite.

3° La *série des os operculaires* est disposée presque verticalement. Elle comprend : *a*) un *opercule* (*Op*) arrondi orné de stries concentriques ; *b*) un os allongé, probablement un *dermohyal* (*DyH*), sépare l'opercule et le préopercule. A sa partie postéro-inférieure, le dermohyal se trouve coincé entre l'opercule et le préopercule ; il s'évase vers le haut et vers l'avant ; il est orné de stries concentriques ; une lacune le sépare de l'opercule vers le haut et l'arrière ; *c*) un *sous-opercule* (*SOp*) accolé à la base de l'opercule et à la partie postérieure du préopercule ; il est plus grand que l'opercule et a la forme d'un rectangle légèrement gauchi ; des stries d'ornementation concentriques sont nettement visibles à sa surface ; *d*) un *rayon branchiostège* très développé est en contact avec le bord postérieur de la mandibule : on distingue ce premier rayon branchiostège (*Rbr I*) du sous-opercule, car il possède une ornementation de stries nettement distincte de l'ensemble des stries du sousopercule, notamment au niveau de la suture entre les deux os. Il est peu probable qu'il y ait eu d'autres rayons branchiostèges ; en tout cas, aucun autre rayon branchiostège n'est visible sur le Poisson étudié. On n'a pas observé non plus de plaque gulaire.

Le premier rayon branchiostège est également très bien développé, d'après Casier, chez *Stereolepidella* ; *Pteronisculus* présente aussi très souvent un premier rayon branchiostège plus développé que les autres. Casier note, en outre, que *Rhabdolepis macropterus*, décrit par Traquair (1877-1914, p. 20, Pl. II, fig. 6), présente la même particularité.

4° Le *maxillaire*. — La partie postérieure épaisse du maxillaire se prolonge vers l'avant par une partie effilée qui s'étend sous l'orbite. Comme nous l'avons vu, la limite supérieure du maxillaire coïncide exactement avec la limite inférieure du préopercule et de l'os qui lui fait suite : elle dessine une courbe souple en S qui se brise brusquement vers l'avant. La limite inférieure du maxillaire est rectiligne. Un centre de radiation est nettement visible près du bord inférieur de l'os, entre la

partie antérieure rétrécie et la partie postérieure élargie du maxillaire. Les dents du maxillaire ne sont pas visibles.

5° *La mandibule*. — La mandibule est assez massive, son épaisseur est relativement uniforme; ses dents ne sont pas conservées. Du côté postéro-externe du dentalosplénial (*DSpl*) se trouve un angulaire (*Ang*) courbé dont la suture avec le dentalosplénial présente vers l'avant un angle très aigu. L'angulaire porte un centre de radiation en position centrale; il en part des stries très visibles.

La ceinture pectorale comprend trois os allongés : *cleithrum* (*Cl*), *anocleithrum* (*ACL*), *supracleithrum* (*SCl*).

Au total, l'ornementation des os dermiques formée de stries concentriques paraît caractéristique de ce genre; de plus, l'exosquelette de la tête ne montre aucune

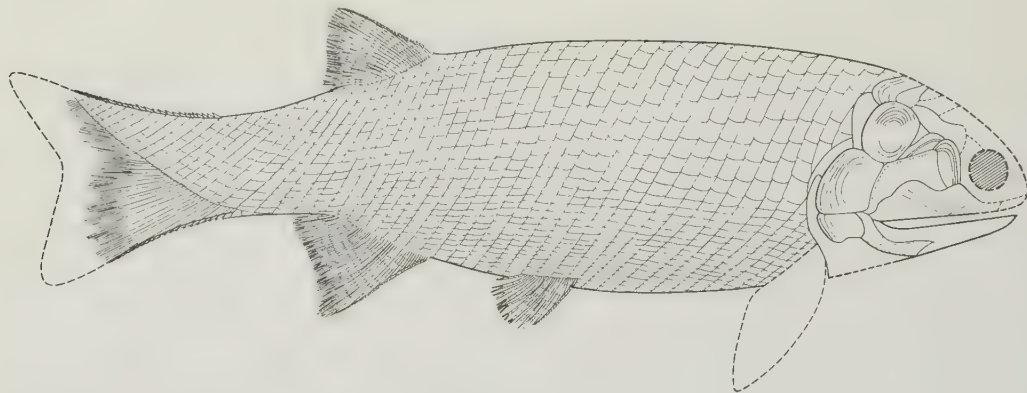


Fig. 2. — *Sakamenichthys germaini*: reconstitution ( $\times 7/8$ ).

trace de régression osseuse, ce qui semble prouver que *Sakamenichthys* est un genre encore relativement peu évolué.

La nageoire pectorale n'a pas été conservée lors de la fossilisation.

La nageoire dorsale, très nette, occupe une position très postérieure: son bord antérieur s'insère à 6,75 cm de l'extrémité du museau. Elle comprend environ 17 rayons externes ou lépidotriches articulés, les plus postérieurs non jointifs, et bifurqués près de leur extrémité. Cette nageoire est bordée par une rangée de fulcres.

Une des nageoires pelviennes est visible sur le fossile. Elle se trouve située dans la partie médiane du corps, à égale distance de l'extrémité de la tête et de l'extrémité de la queue. C'est une nageoire de même type que la nageoire précédente, car les lépidotriches, au nombre de 12 environ, sont aussi, en général, articulés et non jointifs; certains, parmi ces lépidotriches, se bifurquent distalement. Cette nageoire est bordée par une rangée antérieure de fulcres.



La nageoire anale est plus grande que la pelvienne et que la dorsale. Son bord antérieur s'insère à 11 rangées verticales d'écailles en arrière du bord antérieur de la pelvienne et à 8 rangées verticales en avant du bord antérieur de la dorsale. Son bord postérieur s'étend vers l'arrière, à peu près aussi loin que celui de la dorsale. Les lépidotriches sont environ au nombre de 25; en général, jointifs dans leur partie proximale, ils sont articulés et se bifurquent en branches très fines dans la seconde moitié de leur longueur. Une rangée antérieure de fulcres borde la nageoire.

La fossilisation défectueuse ne permet pas de préciser les limites exactes de l'insertion de la *nageoire caudale*, surtout en ce qui concerne son lobe ventral. L'extrémité de la nageoire est absente, mais le lobe écailleux, dorsal, est long et étroit. Nous pouvons donc supposer qu'il s'agit d'une nageoire hétérocerque. Le nombre exact des lépidotriches est difficile à compter, car une partie du lobe dorsal est tronquée. Ces lépidotriches, fins et articulés, ne paraissent pas partout jointifs; ils se bifurquent seulement dans une région proche de l'extrémité, si l'on en juge par deux qui sont conservés intacts.

Une rangée de fulcres semble longer le bord dorsal de la nageoire. Les fulcres du bord ventral sont très visibles. Le squelette axial n'a pu être observé que sous le lobe axial de la queue; il est représenté par des pièces hémales allongées et étroites (Pl. II).

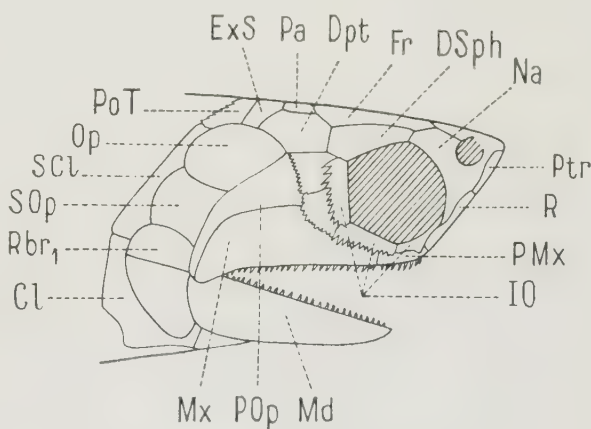


Fig. 3. — *Dædalichthys higginsi*: reconstitution de la tête (d'après Brough).

Quelle est la position systématique de *Sakamenichthys*? On peut rapprocher *Sakamenichthys* d'un Catoptéridé de l'étage de Beaufort (Afrique du Sud) étudié par Brough

(1934) (trouvé dans l'État d'Orange, à Rouxville): l'opercule et le sousopercule de *Dædalichthys* (fig. 3) sont arrondis comme ceux de *Sakamenichthys*; cependant, au-dessous du sousopercule sont présents, chez *Dædalichthys*, deux os assez grands résultant sans doute de la modification de rayons branchiostèges (*Rbr 1*); chez *Sakamenichthys*, il y a un seul os comparable. Le préopercule de *Dædalichthys* rappelle celui de *Sakamenichthys*, cependant sa forme est plus nettement « en trompette »; c'est surtout la limite inférieure de cet os qui est différente chez *Dædalichthys*: elle dessine chez ce genre un seul arc et non une courbe en S.

Chez *Dædalichthys*, les sutures des postorbitaux, ainsi que les bords postérieurs des posttemporaux, sont dentelées ; de telles sutures dentelées sont inconnues chez *Sakamenichthys*. D'après Brough, d'autre part, *Dædalichthys* présente un rostre très prononcé, une sorte de museau relevé vers le haut. Rien ne nous permet de croire que la tête de *Sakamenichthys* avait un tel profil.

*Helichthys* est un autre Catoptéridé d'Afrique du Sud qui possède un premier rayon branchiostège élargi. *Helichthys* est aussi nettement différent de *Sakamenichthys* : chez *Helichthys*, le préopercule est plus redressé, la plaque mandibulaire du maxillaire est plus élevée, le sousopercule et le premier rayon branchiostège ont leurs bords en continuité sans indentation au niveau de la suture.

De même, *Brookvalia* du Trias d'Australie (Wade, 1935) est bien distinct de *Sakamenichthys*, la tête de *Brookvalia* étant plus allongée et les orbites du genre australien étant plus grandes. Il est impossible de comparer *Sakamenichthys* aux autres Catoptéridés d'Australie imparfaitement connus.

Nous sommes donc ici en présence d'un genre nouveau que nous appellerons *Sakamenichthys*, puisque ce Poisson a été trouvé dans le niveau dit de la Sakamena ; le nom d'espèce associé, *Sakamenichthys germaini*, lui est donné en l'honneur de M. Germain, qui a participé, avec M. Lehman, à la récolte des fossiles d'Antanamary.

**Diagnose du genre *Sakamenichthys*.** — 1<sup>o</sup> Tête de forme régulière ; orbite très antérieure ; préopercule en diagonale à travers la joue, à bord inférieur concave ; maxillaire fortement épaissi à l'arrière s'encastant dans le préopercule, orné de stries radiaires ; mandibule massive et régulière ; os operculaires peu inclinés en arrière du préopercule ; sousopercule plus grand que l'opercule ; présence d'un dermohyal ; premier rayon branchiostège très grand ; os de la tête portant le plus souvent des stries concentriques.

2<sup>o</sup> Corps recouvert d'écailles ganoïdes ; forme élégante ; pédoncule caudal peu élevé ; rayons externes des nageoires, en général, séparés distalement ; caudale nettement hétérocerque.

**Diagnose de *Sakamenichthys germaini*,** la même que pour le genre.

#### *Pholidophoridé*

AUSTRALOSOMUS Piveteau.

(Pl. 3 A et B ; fig. 4).

Les fossiles étudiés sont trop incomplets pour permettre d'affirmer que l'on ait affaire à *Australosomus merlei* ; il est toutefois probable que certains spécimens d'*Australosomus* collectés appartiennent à cette espèce, aucune différence n'ayant

pu être mise en évidence entre les *Australosomus* du Nord-Ouest de Madagascar et ceux du Sud-Ouest. Cependant, certains spécimens beaucoup plus grands, atteignant une vingtaine de centimètres (tandis que la longueur des *Australosomus* étudiés est de l'ordre de 10 cm en général), représentent peut-être une autre espèce.

On constate qu'au contraire des autres Poissons provenant de la Sakamena moyenne du Sud de Madagascar, les *Australosomus* sont souvent nettement recourbés (Pl. III A), le bord dorsal du corps étant interne par rapport à la courbure. La rigidité cadavérique a dû parfois déformer ainsi ces Poissons : les petites

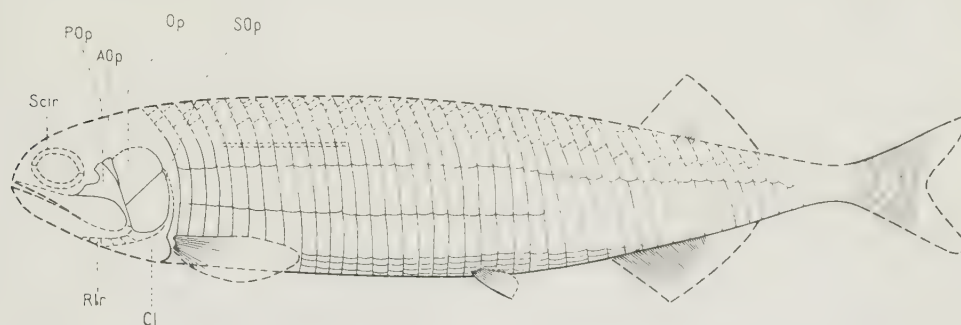


Fig. 4. — *Australosomus* sp. : reconstitution du corps ( $\times 3/2$ ).

AOp, antéopercule ; Cl, cleithrum ; Op, opercule ; POp, préopercule ; Rbr, rayons branchiostèges ; Scir, plaques sclérotiques ; SOp, sousopercule.

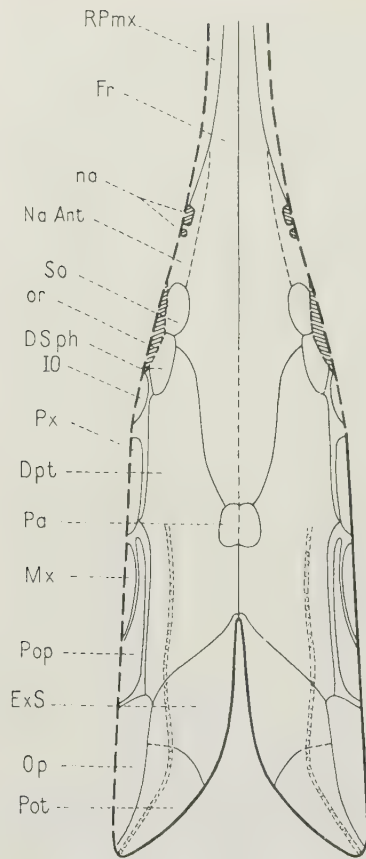
écailles dorsales recourbées et serrées les unes à côté des autres devaient former un ensemble rigide peu déformable ; par contre, les hautes écailles latérales du corps devaient plus facilement pouvoir s'écarter les unes des autres après la mort de l'animal. Une telle déformation peut exister chez d'autres genres de Poissons du Trias malgache, mais elle semble plus fréquente chez *Australosomus* en raison de la disposition verticale des écailles latérales du corps.

### *Saurichthyidé*

#### SAURICHTHYS Agassiz.

L'étude anatomique n'a pas permis d'observer de différences radicales entre les *Saurichthys* du Sud de Madagascar (Pl. III C, Pl. IV A, B, C ; Pl. V ; fig. 5, 6, 7) et *Saurichthys madagascariensis*. Les extrascapulaires sont séparés médianement dans les spécimens du Sud observés, mais ils peuvent l'être parfois aussi chez *Saurichthys madagascariensis*. Chez cette espèce, l'opercule est figuré triangulaire par Lehman (1952, fig. 75) ; il semble ici plus arrondi, mais certains spécimens de *Saurichthys madagascariensis* ont un opercule moins triangulaire que sur la reconstitution de Lehman (voir Lehman, 1952, Pl. XXXIV A).





Il y a également des différences dans l'ornementation des os dermiques ; dans l'ensemble, les tubercules semblent un peu plus fréquents à la surface des os des spécimens du Sud ; toutefois, l'observation de l'ornementation n'a jusqu'ici porté que sur un assez petit nombre de *Saurichthys madagascariensis* et ces différences peuvent ne pas être non plus fondamentales, d'autant plus que l'ornementation des os dermiques de *Saurichthys madagascariensis* n'est pas absolument constante. Dans ces conditions, il nous semble pour l'instant prématuré d'admettre que les *Saurichthys* du Sud de Madagascar font partie d'une nouvelle espèce, mais nous n'osons pas non plus affirmer que ce sont des *Saurichthys madagascariensis*, d'autant plus que cette espèce n'a été décrite jusqu'ici que d'après un petit nombre de spécimens et qu'il existe au moins une autre espèce de *Saurichthys*, *Saurichthys stensioi*,

Fig. 5. — *Saurichthys* sp. : reconstitution du toit cranien ( $\times 5/3$ ).

*Dpt*, dermoptérotique ; *DSph*, dermosphénotique ; *ExS*, extrascapulaire ; *Fr*, frontal ; *IO*, infraorbital ; *Mx*, maxillaire ; *na*, narines ; *NaAnt*, nasaloantéorbital ; *Op*, opercule ; *or*, orbite ; *Pa*, pariétal ; *POp*, préopercule ; *Pot*, posttemporal ; *Px*, suborbital ; *Rpmx*, rostromémaxillaire ; *So*, supraorbital.

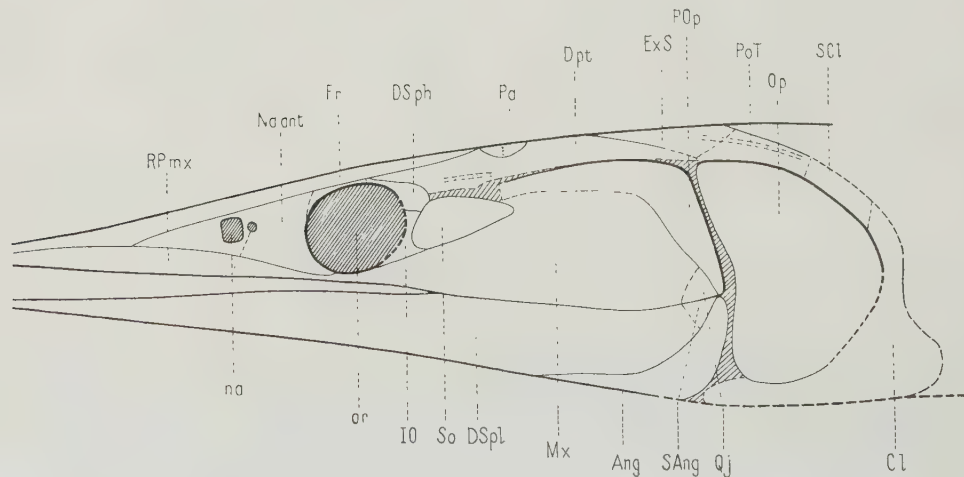


Fig. 6. — *Saurichthys* sp. : reconstitution de la joue ( $\times 1,7$ ).

*Ang*, angulaire ; *Cl*, cleithrum ; *Dpt*, dermoptérotique ; *DSph*, dermosphénotique ; *DSpl*, dentalosplénial ; *ExS*, extrascapulaire ; *Fr*, frontal ; *IO*, infraorbitaux ; *Mx*, maxillaire ; *na*, narines ; *NaAnt*, nasaloantéorbital ; *Op*, opercule ; *or*, orbite ; *Pa*, pariétal ; *POp*, préopercule ; *POT*, posttemporal ; *Qj*, quadratojugal ; *Rpmx*, rostromémaxillaire ; *SAng*, susangulaire ; *SCL*, supracleithrum ; *So*, supraorbital.

dans le Nord de l'île. Comme le matériel triasique du Nord de Madagascar est mieux conservé que celui du Sud de l'île, il faut d'abord reprendre l'étude des *Saurichthys* du Nord de l'île pour pouvoir conclure à ce sujet.

**Remarque concernant la croissance du rostre de « Saurichthys ».** — Bystrow (1935) a noté que, chez les Stégocéphales, l'ornementation des os dermiques reflétait en quelque sorte l'intensité de la croissance : les os à croissance régulière portent des renflements arrondis, tandis que les zones osseuses à croissance intensive portent des côtes allongées. Lorsqu'il n'y a pas de zone de croissance intensive

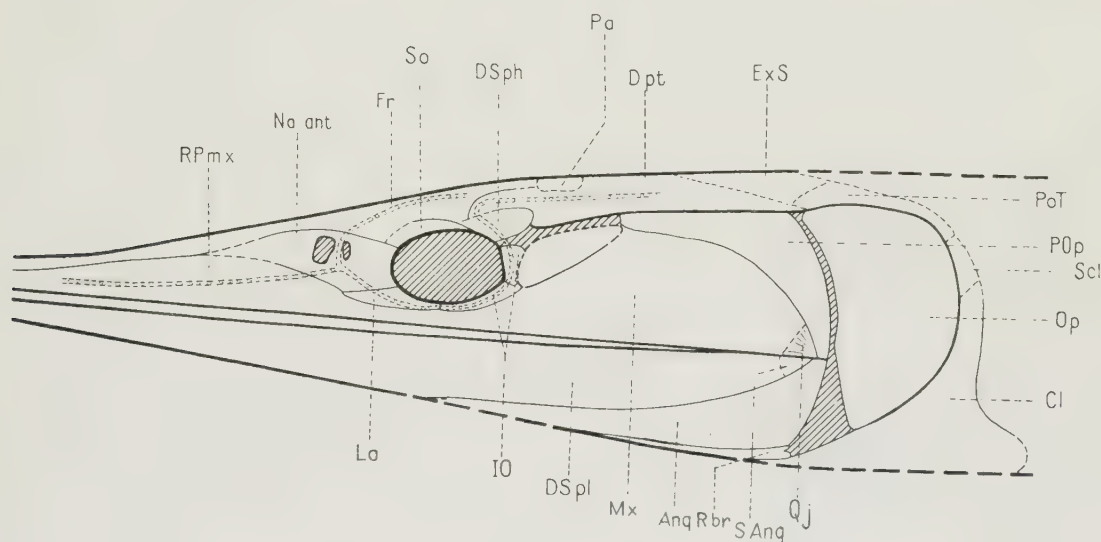


Fig. 7. — *Saurichthys* sp. : reconstitution de la joue ( $\times 1$ ).

Ang, angulaire ; Cl, cleithrum ; Dpt, dermoptérotique ; DSph, dermosphénotique ; DSpl, dentalsplénial ; ExS, extrascapulaire ; Fr, frontal ; IO, infraorbitaux ; La, lacrimale ; NaAnt, nasaloantéorbital ; Op, opercule ; Pa, pariétal ; POp, préopercule ; PoT, posttemporal ; Qj, quadratejugal ; Rbr, rayon branchiostège ; RPmx, rostromaxillaire ; SAng, susangulaire ; SCl, supracleithrum ; So, supraorbitaire.

(L'absence des infraorbitaux, non visibles sur la pièce, ne peut être affirmée.)

dans le dermocrâne, celui-ci présente chez les Stégocéphales une forme arrondie. On peut observer jusqu'à trois zones de croissance intensive dans le dermocrâne des Stégocéphales. Bystrow note, en outre, que des zones de croissance intensive peuvent s'observer chez d'autres Vertébrés. Cela nous paraît être le cas de *Saurichthys* : l'extrémité antérieure du rostre est très rarement conservée chez les *Saurichthys* malgaches, mais, dans un exemplaire de *Saurichthys madagascariensis* provenant du Nord de l'île, le rostre est bien apparent (Pl. VII B). Stensiö avait décrit chez les espèces du Spitzberg deux postrostraux, séparant postérieurement les rostromaxillaires ; ces postrostraux, probablement encore non individualisés en tant qu'unités osseuses indépendantes, ne sont pas visibles sur le spécimen étudié : le rostre est donc occupé en avant des narines par deux paires

d'os : une paire d'os latéraux, que nous appellerons pour simplifier les rostro-prémaxillaires, et une paire d'os médians, les frontaux. Plus en avant, les rostro-prémaxillaires sont seuls présents. Le rostre est orné de ponctuations au niveau des narines et même encore un peu à l'avant de celles-ci. Plus antérieurement,

ces ponctuations font place progressivement à de courtes stries ; ces stries sont, en général, longitudinales par rapport à l'animal. Encore plus vers l'avant, les stries se raccourcissent nettement : bien que l'on n'ait pu observer un rostre complet de *Saurichthys*, il est vraisemblable que l'extrémité antérieure du rostre était à nouveau ornée de ponctuations. Autrement dit, il existe chez *Saurichthys* une zone de croissance intensive sur le rostre ; la croissance devait être particulièrement rapide à égale distance des narines et de l'extrémité du rostre.

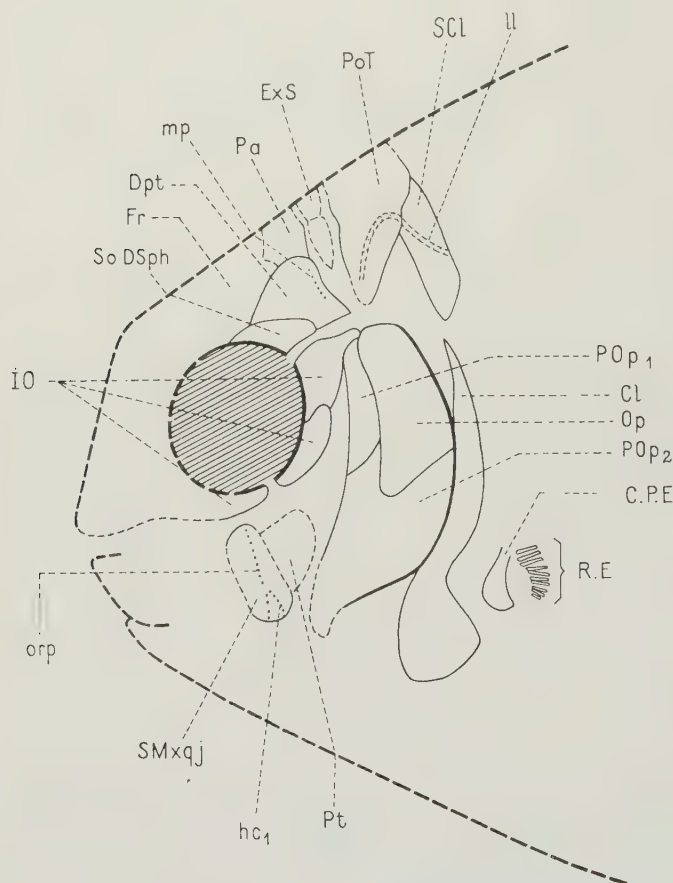


Fig. 8. — *Bobasatrania* cf. *mahavavica* : reconstitution partielle de la joue ( $\times 2$ ).

*Cl*, cleithrum ; *C. P. E.*, ossification dorsale de l'endosquelette de la nageoire pectorale ; *Dpt*, dermatoptérique ; *ExS*, extrascapulaire ; *Fr*, frontal ; *hc<sub>1</sub>*, ligne sensorielle supramaxillaire ; *IO*, infraorbitaux ; *il*, ligne latérale principale du tronc ; *mp*, pit line moyenne du toit crânien ; *Op*, opercule ; *orp*, ligne sensorielle orale ; *Pa*, pariétal ; *POp<sub>1</sub>*, préopercule supérieur ; *POp<sub>2</sub>*, préoperculoquadratojugal ; *PoT*, posttemporal ; *Pt*, ptérygoïde ; *R. E.*, rayons endosquelettiques de la nageoire pectorale ; *SCL*, supracleithrum ; *SMxqj*, supramaxilloquadratojugal ; *SoDSph*, supraorbilodermosphénétique.

pas nécessaire de décrire plus complètement ces spécimens, dont la tête est, par ailleurs, tout à fait comparable à celle de *Bobasatrania mahavavica* ; par contre, cette variété est radicalement différente de *Bobasatrania groenlandica*, comme le montre le tableau ci-dessous :

#### Écrinésomidé

#### BOBASATRANIA White.

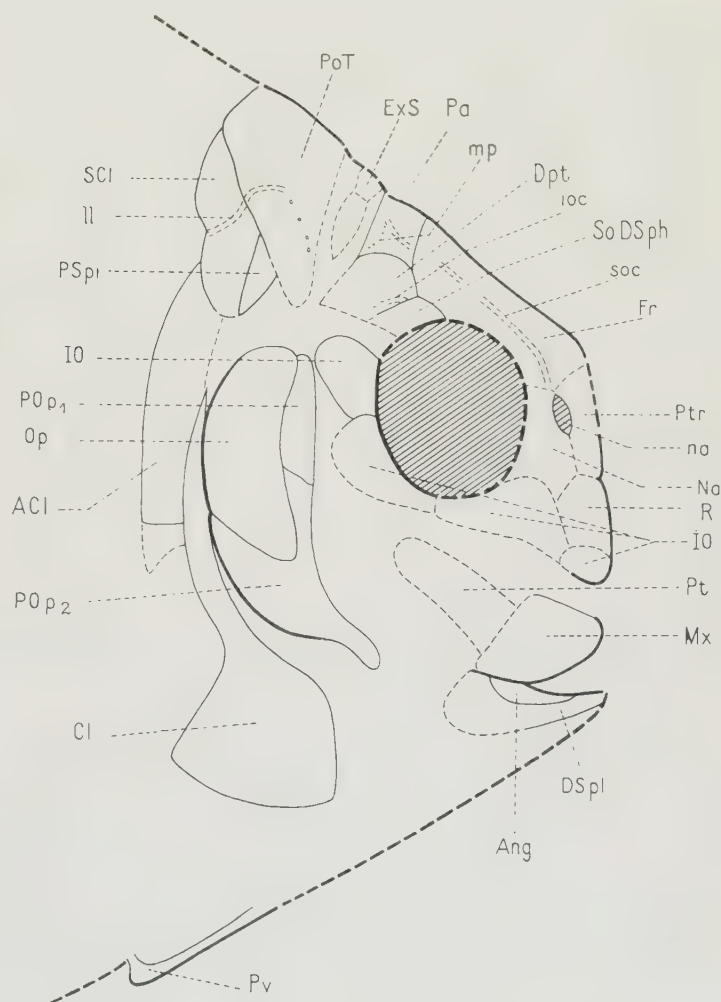
Nous avons pu aboutir à trois reconstitutions plus ou moins complètes (fig. 8, 9, 10) de *Bobasatrania* provenant du Sud-Est de Madagascar (Pl. VI A et B, Pl. VII C, Pl. X B). Nous ne croyons



|                                                                          | NOMBRE<br>DE RANGÉES<br>D'ÉCAILLES. | NOMBRE<br>D'ÉCAILLES<br>DANS UNE RANGÉE<br>(ex. 5) APRÈS<br>L'ANOCLEITHRUM. | NOMBRE DE<br>LÉPIDOTRICHES<br>ANAUX. | NOMBRE DE<br>LÉPIDOTRICHES<br>DORSAUX. |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|
| <i>Bobasatrania groenlandica</i> .                                       | 28                                  | 9                                                                           | 60 à 65                              | 90                                     |
| <i>Bobasatrania mahavavica</i><br>(Nord de Madagascar) .                 | Plus de 25.                         | 11                                                                          | 40                                   | 55                                     |
| <i>Bobasatrania</i> provenant du<br>Sud de Madagascar (ex.<br>B 2) ..... | 25                                  | 9                                                                           | 45                                   | 66                                     |

Fig. 9. — *Bobasatrania* cf. *mahavavica*: reconstitution partielle de la joue ( $\times 4/3$ ).

*ACL*, anocleithrum; *Ang*, angulaire; *Cl*, cleithrum; *Dpt*, dermo-ptérotique; *DSpl*, dentalosplénial; *ExS*, extrascapulaire; *Fr*, frontal; *IO*, infraorbitaux; *ioc*, canal infraorbitaire; *ll*, ligne latérale principale du tronc; *mp*, pit line moyenne du toit cranien; *Mx*, maxillaire; *Na*, nasal; *na*, narine antérieure; *Op*, opercule; *Pa*, pariétal; *POp<sub>1</sub>*, préopercule supérieur; *POp<sub>2</sub>*, préoperculo-quadratojugal; *PoT*, posttemporal; *Pspi*, postspiraculaire; *Pt*, ptérygoïde; *Ptr*, postrostral; *Pv*, ceinture pelvienne; *R*, rostral; *SCL*, supracleithrum; *soc*, canal supraorbitaire; *SoDSph*, supraorbitodermosphénétique.



Donc, *Bobasatrania*, provenant du Sud de Madagascar, est probablement une variété de l'espèce *mahavavica*.

*Bobasatrania groenlandica* a, d'après ces chiffres, plus de lépidotriches que *Bobasatrania mahavavica*; cette espèce est donc, du moins à ce point de vue, plus archaïque que *Bobasatrania mahavavica*.

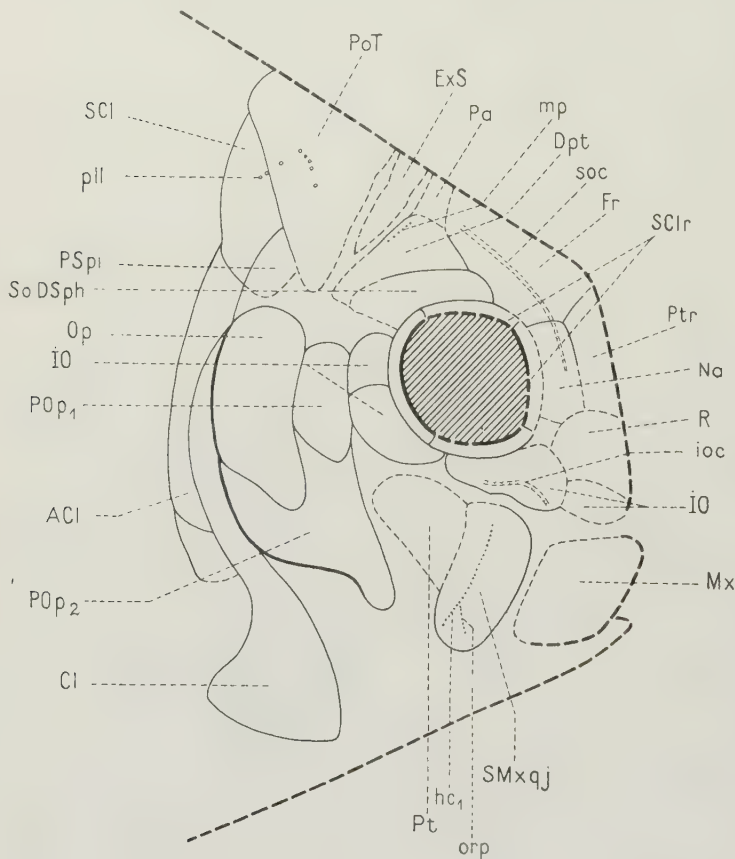


Fig. 10. — *Bobasatrania*, cf. *mahavavica*: reconstitution partielle de la joue ( $\times 1,7$ ).

*ACI*, anocleithrum; *Cl*, cleithrum; *Dpt*, dermoptérotique; *ExS*, extrascapulaire; *Fr*, frontal; *hc<sub>1</sub>*, ligne sensorielle supramaxillaire; *IO*, infraorbitaux; *ioc*, canal infraorbitaire; *mp*, pit line moyenne du toit cranien; *Mx*, maxillaire; *Na*, nasal; *Op*, opercule; *orp*, pit line orale; *Pa*, pariétal; *pIl*, pores de la ligne latérale principale du tronc; *POp<sub>1</sub>*, préopercule supérieur; *POp<sub>2</sub>*, préopercule inférieur; *PoT*, posttemporal; *PSpi*, postspiraculaire; *Pt*, ptérygoïde; *Ptr*, postrostral; *R*, rostral; *SCl*, supracléithrum; *SClr*, plaques sclérotiques; *SMxqj*, supramaxilloquadratojugal; *soc*, canal supraorbitaire; *SoDSph*, supraorbitodermosphénétique.

Au contraire de ce qu'a noté Besairie (1952), *Ecrinesomus* et *Colobodus* sont pour l'instant inconnus dans le Sud de Madagascar.

#### Parasémionotidé

WATSONULUS Piveteau.

(Pl. VII A, VIII A, IX C)

Les *Watsonulus* du Sud-Ouest de Madagascar, qui font l'objet de la présente étude, sont plus petits en général que *Watsonulus eugnathoides*, qui peut atteindre de plus grandes dimensions. Les *Watsonulus* ont une longueur de 8 cm environ et une hauteur de 2,5 cm environ.

Les reconstitutions ci-jointes (fig. 11, 12, 13) de la tête chez des *Watsonulus* de Madagascar présentent entre elles des différences notables, mais *Watsonulus eugnathoides*, l'espèce du Nord-Ouest de Madagascar, montre aussi une latitude de variations assez considérable (cf. Piveteau, 1934, p. 58 ; Lehman, 1952, p. 211). Certains *Watsonulus* du Sud de Madagascar ne montrent aucun petit os préoperculaire anamestique au-dessus du préopercule principal, tandis que d'autres devaient en présenter ; la même différence s'observe entre divers spécimens de *Watsonulus eugnathoides* du Nord de Madagascar (comparer les figures 106 et 107 dans Lehman, 1932) ; le préopercule semble être un peu différent de celui de *Watsonulus eugnathoides*, son bord antérieur étant, en général, concave vers l'avant, mais, comme chez *Watsonulus eugnathoides*, le préopercule présente toujours un lobe inférieur rétréci ; la disposition des *pit lines* du préopercule, faisant entre elles un angle aigu (et non un angle droit comme chez *Parasemionotus*), est aussi conforme à celle de *Watsonulus eugnathoides*. Dans un spécimen, le supramaxillaire n'atteint pas le bord postérieur du maxillaire, au contraire du cas général. De toute façon, l'anatomie de la tête, pour autant qu'elle est connue, ne nous permet pas de distinguer les *Watsonulus* du Sud-Ouest de l'île de ceux du Nord-Ouest de Madagascar.

Les nageoires des *Watsonulus* du Sud-Ouest de l'île et de *Watsonulus eugnathoides* semblent également comparables, sauf la nageoire pectorale. La nageoire pectorale des *Watsonulus* d'Antanamary est très petite, même quand elle est bien conservée, tandis que la nageoire pectorale des *Watsonulus eugnathoides* d'Anaborano s'étend, au contraire, en un large éventail.

La nageoire pectorale des *Watsonulus* d'Antanamary montre, quand elle est complète, une dizaine de lépidotriches bifurqués à partir de la moitié de leur longueur ; elle était bordée antérieurement par une rangée de fulcres. Chez *Watso-*

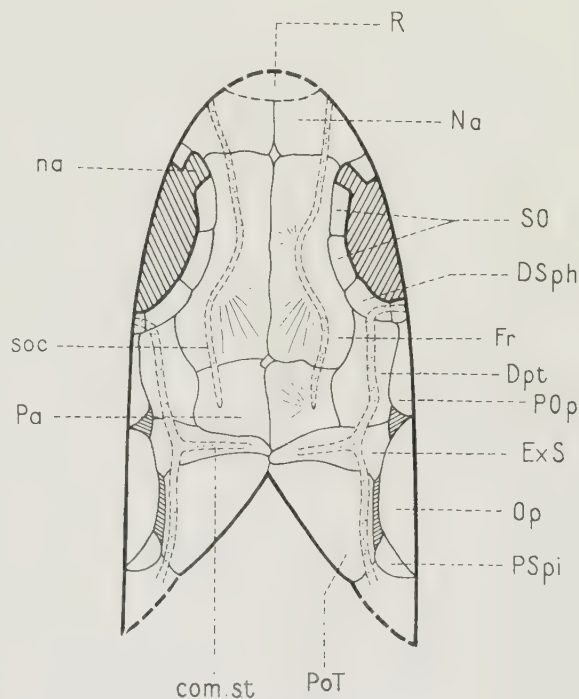


Fig. 11. — *Watsonulus eugnathoides* : reconstitution du toit crânien ( $\times 6/5$ ).

*com. st.*, commissure supratemporale ; *Dpt*, dermoptérotique ; *DSph*, dermosphénotique ; *ExS*, extrascapulaire ; *Fr*, frontal ; *Na*, nasal ; *na*, narine postérieure ; *Op*, opercule ; *Pa*, pariétal ; *POp*, préopercule ; *PoT*, posttemporal ; *PSpi*, postspiraculaire ; *R*, rostral ; *SO*, sousorbitaux ; *soc*, canal supraorbitaire.



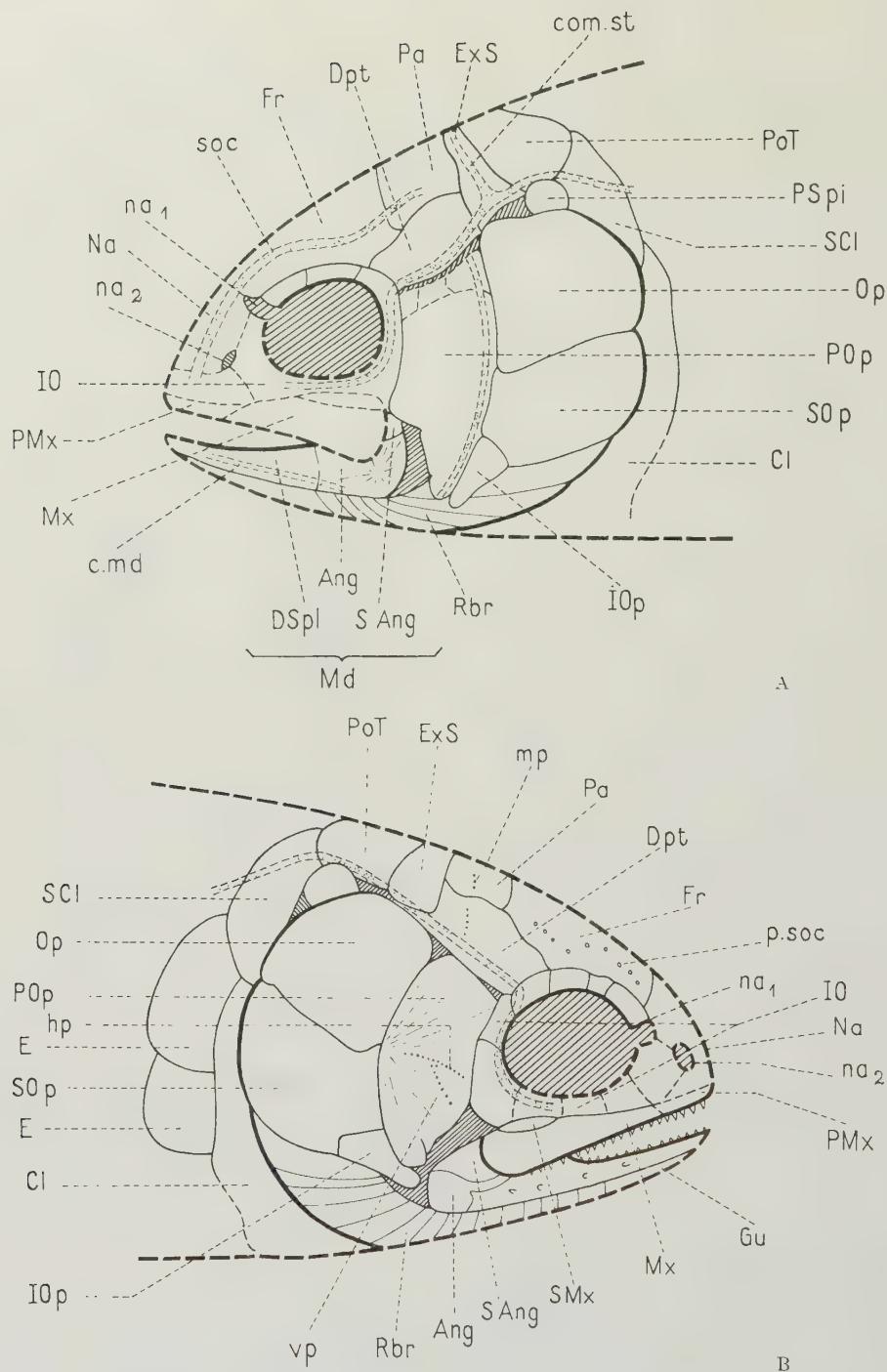


Fig. 12. — *Watsonulus eugnathoides*: reconstitution de la joue ( $\times 16/5$ ).

A et B d'après deux spécimens différents. *Ang*, angulaire; *Cl*, cleithrum; *c. md*, canal mandibulaire; *com. st*, commissure supratemporale; *c. pop*, canal préoperculaire; *Dpt*, dermoptérotique; *DSpl*, dentalosplénial; *E*, écailles postcléithrales; *ExS*, extrascapulaire; *Fr*, frontal; *Gu*, gulaire; *hp*, pit line horizontale de la joue; *IO*, infraorbital; *IOp*, interopercule; *Md*, mandibule; *mp*, pit line moyenne du pariétal; *Mx*, maxillaire; *Na*, nasal; *na1*, narine postérieure; *na2*, narine antérieure; *Op*, opercule; *Pa*, pariétal; *PMx*, prémaxillaire; *POp*, préopercule; *PoT*, posttemporal; *p. soc*, pores du canal supraorbital; *PSpi*, postspiraculaire; *Rbr*, rayons branchiostèges; *S Ang*, susangulaire; *SCI*, supracleithrum; *SMx*, supramaxillaire; *soc*, canal supraorbital; *SOp*, sousopercule; *vp*, pit line verticale de la joue.

*nulus eugnathoides*, la pectorale a aussi des fulcres et présente des lépidotriches divisés distalement.

La nageoire pectorale peut être très inégalement longue chez les Actinoptérygiens et ceci à l'intérieur d'une même espèce (par exemple, chez *Pteronisculus*, voir Lehman, 1952, p. 62). Selon Berg (1926), ces différences de longueur des nageoires pectorales chez une même espèce correspondraient à des mutations. La brièveté de la nageoire pectorale chez les *Watsonulus* du Sud-Ouest de Madagascar

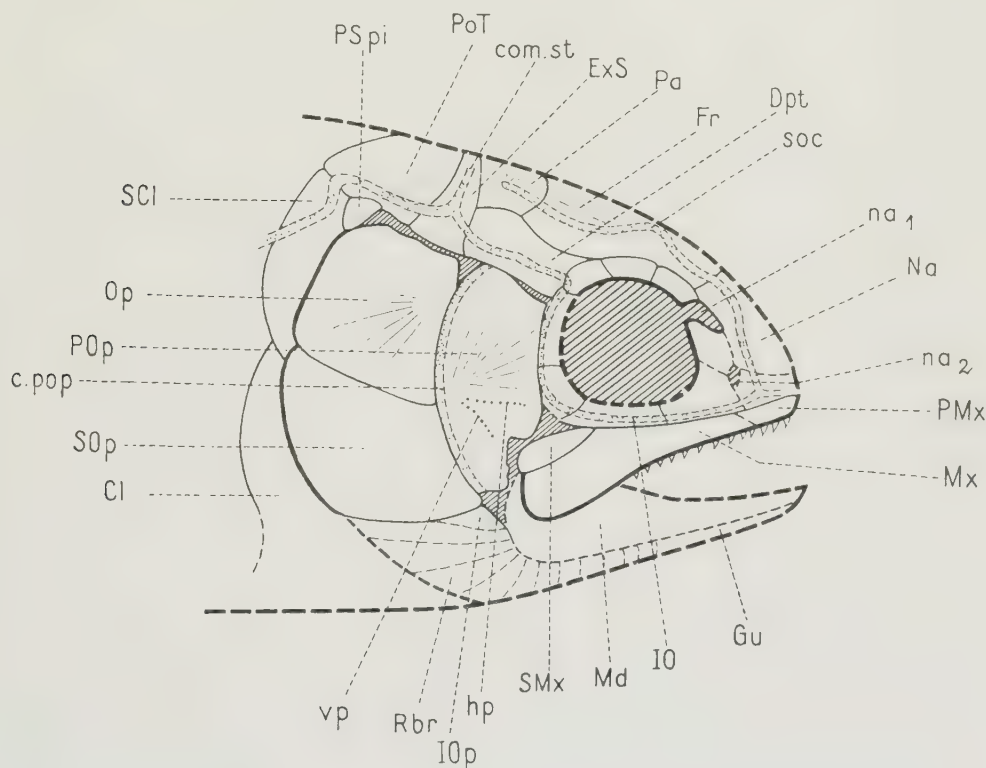


Fig. 13. — *Watsonulus eugnathoides* : reconstitution de la joue ( $\times 16/5$ ).

D'après le même spécimen que celui de la figure 11. Mêmes légendes que la figure 12.

ne nous semble donc pas une raison suffisante pour croire que l'on n'a pas affaire aussi, aux environs d'Antanamary, à *Watsonulus eugnathoides*, d'autant plus que les autres nageoires qui ont pu être observées sont tout à fait comparables à celles de *Watsonulus eugnathoides*.

La nageoire dorsale, dont le bord antérieur a toujours des fulcres, a autant de lépidotriches (16 : *Watsonulus eugnathoides* ; 15 : *Watsonulus* du Sud-Ouest) que de rayons endosquelettiques.

La nageoire caudale est hétérocerque dans les deux cas, à bord supérieur à fulcres et à lépidotriches divisés en articles et bifurqués non loin de leurs extrémités distales.

Le nombre des rangées d'écaïlles est également voisin dans les spécimens d'Antanamary et dans ceux du Nord-Ouest de l'île.

| NOMBRE DE RANGÉES D'ÉCAILLES.                                         | <i>Watsonulus</i><br>DU NORD-OUEST. | <i>Watsonulus</i><br>(ANTANAMARY). |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| 1° De la tête au bord antérieur de la nageoire dorsale .....          | 26 rangées verticales.              | 28                                 |
| 2° Du bord antérieur de la dorsale au bord antérieur de l'anale ..... | 6 rangées verticales.               | 4                                  |
| 3° Au niveau du bord antérieur de la dorsale...                       | 18 rangées horizontales.            | 15                                 |

On peut donc conclure que nous avons affaire à *Watsonulus eugnathoides* dans le gisement d'Antanamary. Seul un matériel plus riche peut toutefois permettre de savoir si *Watsonulus eugnathoides* est bien une espèce homogène.

#### PARASEMIONOTUS Piveteau.

(Pl. VIII B, IX A et B, etc.)

Parmi les spécimens étudiés provenant des environs d'Antanamary, deux (fig. 14, 15) appartiennent nettement à l'espèce *Parasemionotus labordei*. Notons,

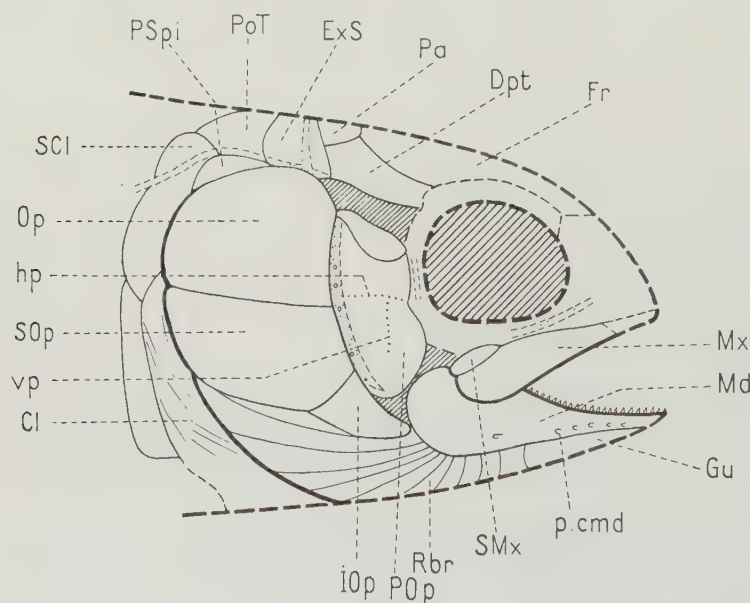


Fig. 14. — *Parasemionotus labordei*: reconstitution de la tête en vue latérale ( $\times 16/5$ ).

Cl, cleithrum ; Dpt, dermoptérotique ; ExS, extrascapulaire ; Fr, frontal ; Gu, plaque gulaire ; hp, pit line horizontale de la joue ; IOp, interopercule ; Md, mandibule ; Mx, maxillaire ; Op, opercule ; Pa, pariétal ; POp, préopercule ; PoT, posttemporal ; PSpi, postspiraculaire ; p. cmd, pores du canal mandibulaire ; Rbr, rayons branchiostèges ; SCl, supracleithrum ; SMx, supramaxillaire ; SOp, sous-opercule ; vp, pit line verticale de la joue.

à propos de ces deux spécimens : 1° que leur toit cranien ne présente aucune fusion osseuse ; 2° que leurs nageoires sont mal conservées, ce qui rend difficile de les comparer aux *Parasemionotus labordei* du Nord-Ouest de Madagascar.



Précisons à ce sujet que le nombre des lépidotriches des nageoires de la reconstitution de *Parasemionotus labordei* (Lehman, 1952, fig. 123) est figuré exactement.

Un de ces deux spécimens de *Parasemionotus* (fig. 15) rappelle *Watsonulus* par la forme de son préopercule à lobe inférieur nettement distinct. Dans l'ensemble,

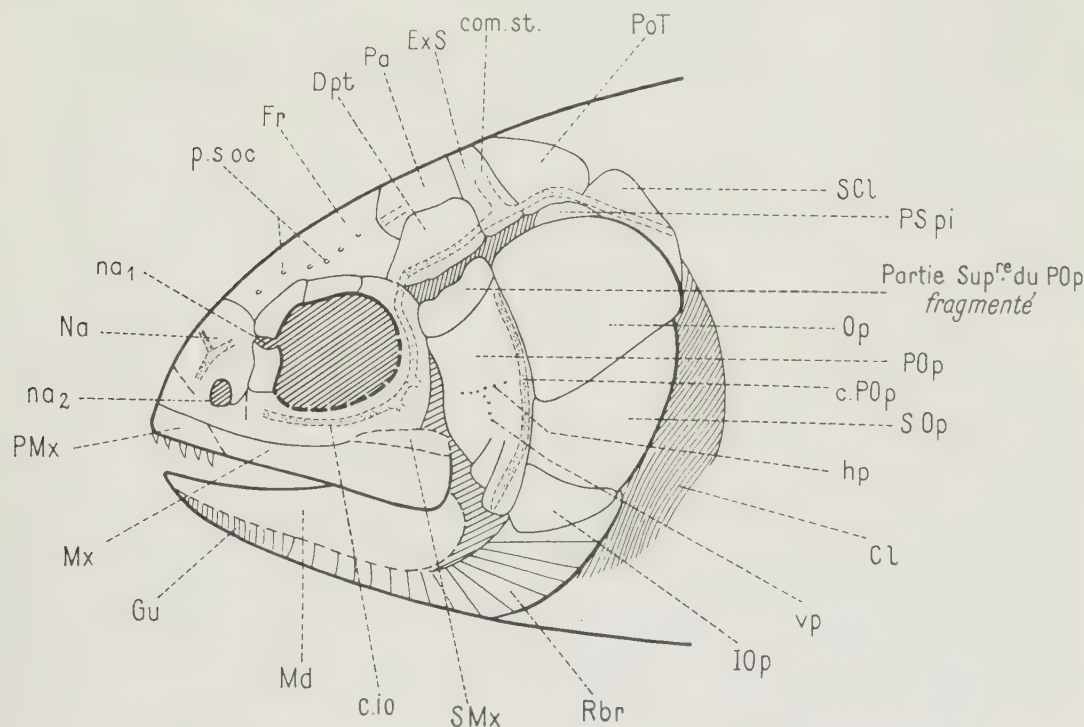


Fig. 15. — *Parasemionotus labordei*: reconstitution de la tête en vue latérale ( $\times 2,9$ ); autre spécimen que celui de la figure 14.

*c. io*, canal infraorbitaire; *com. st.*, commissure supratemporale; *c. Pop*, canal préoperculaire; *Cl*, cleithrum; *Dpt*, dermoptérotique; *ExS*, extrascapulaire; *Fr*, frontal; *Gu*, plaque gulaire; *hp*, pit line horizontale de la joue; *IOp*, interopercule; *Md*, mandibule; *Mx*, maxillaire; *Na*, nasal; *na1*, narine postérieure; *na2*, narine antérieure; *Op*, opercule; *Pa*, pariétal; *PMx*, prémaxillaire; *POp*, préopercule; *PoT*, posttemporal; *p. soc*, pores du canal supraorbitaire; *PSpi*, postspiraculaire; *Rbr*, rayons branchiostèges; *SCL*, supracleithrum; *SMx*, supramaxillaire; *SOp*, sousopercule; *vp*, pit line verticale de la joue.

le nombre des rangées d'écailles coïncide aussi dans les spécimens du Sud-Ouest et dans ceux du Nord-Ouest de l'île.

| NOMBRE DE RANGÉES D'ÉCAILLES.                                         | <i>Parasemionotus</i><br>DU NORD-OUEST. | <i>Parasemionotus</i><br>DU SUD-OUEST. |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|
| 1° De la tête au bord antérieur de la dorsale...                      | 26 rangées verticales.                  | 22                                     |
| 2° Du bord antérieur de la dorsale au bord antérieur de l'anale ..... | 6 rangées verticales.                   | 4                                      |
| 3° Au niveau du bord antérieur de la dorsale ..                       | 18 rangées horizontales.                | 15                                     |

Une nouvelle espèce de *Parasemionotus*, *Parasemionotus besairiei*, a pu être distinguée (Pl. IX B). Le type mesure 8-cm de long et 2,2 cm de haut. Le toit crânien manque. Dans la joue (fig. 16), le préopercule, élevé et étroit, a une limite supérieure peu distincte ; il porte la *pit line* horizontale et la *pit line* verticale de la joue se coupant à angle droit. Des dents sont visibles seulement sur le prémaxillaire et la mandibule, mais le maxillaire devait vraisemblablement aussi être denté. Les pores du canal mandibulaire sont gros. L'interopercule est massif. Les rayons branchiostèges sont nombreux et il y a une plaque gulaire. Le corps est mal

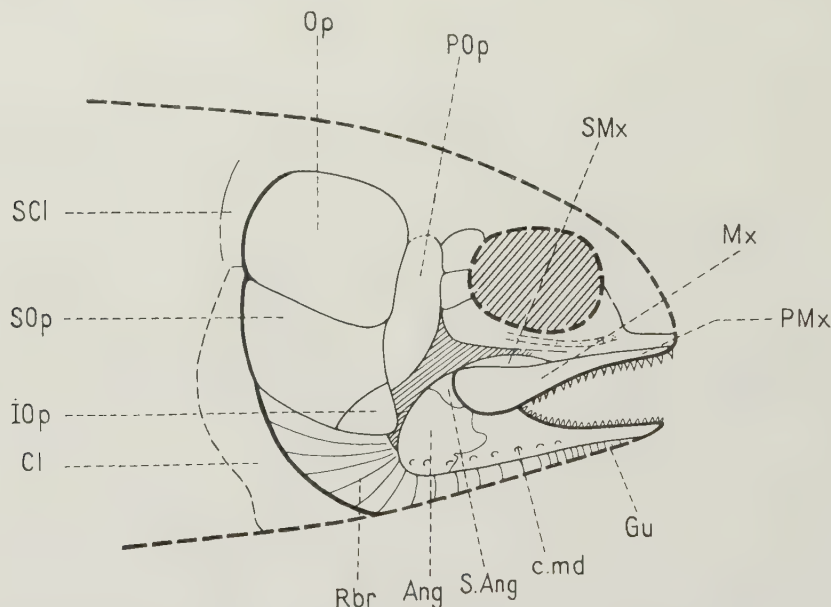


Fig. 16. — *Parasemionotus besairiei* : reconstitution de la joue ( $\times 16/5$ ).

*Ang*, angulaire ; *Cl*, cleithrum ; *c. md*, canal mandibulaire ; *Gu*, plaque gulaire ; *IOp*, interopercule ; *Mx*, maxillaire ; *Op*, opercule ; *PMx*, prémaxillaire ; *POp*, préopercule ; *Rbr*, rayons branchiostèges ; *S.Ang*, susangulaire ; *SCl*, supra-cleithrum ; *SMx*, supramaxillaire ; *SOp*, sousopercule.

conservé. Cette nouvelle espèce est dédiée à M. Besairie, Directeur du Service Géologique de Madagascar.

#### PARASEMIONOTUS BESAIRIEI nov. sp.

**Diagnose.** — Opercule et sousopercule larges ; interopercule massif et court ; préopercule très étroit et allongé ; maxillaire très éloigné du préopercule ; mandibule très élevée à sa partie postérieure.

**Holotype.** — Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris. Connu jusqu'ici d'après un seul spécimen.

## THOMASINOTUS Lehman.

Cinq spécimens ont pu être attribués à ce genre (Pl. X A, Pl. XI A et B; fig. 17 et 18); deux têtes conservées sont incontestablement des *Thomasinotus*, trois autres ont une tête en mauvais état, mais sont vraisemblablement aussi des *Thomasinotus*. Appelons Th 1 et Th 2 les deux spécimens à tête bien conservée. Ces deux échantillons sont plus petits que ceux provenant du Nord de Madagascar, puisque la tête de ceux-ci a une longueur de 3 cm, alors que la tête de ceux-là mesure toujours moins de 2 cm. Le toit cranien est inconnu, sauf quelques fragments (Th 1).

1° *Th 1*. — Cet échantillon (fig. 17; Pl. X, fig. A) montre un ensemble d'os operculaires assez larges, concaves vers l'avant, convexes vers l'arrière : l'*opercule* (*Op*)

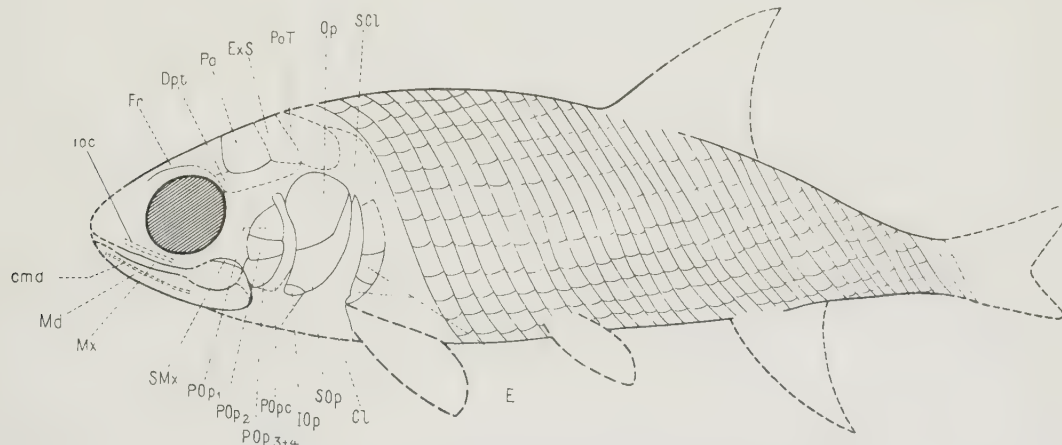


Fig. 17. — *Thomasinotus* sp. : reconstitution en vue latérale ( $\times 5/2$ ).

*Cl*, cleithrum ; *cmd*, canal mandibulaire ; *Dpt*, dermoptérotique ; *E*, écailles postcléithrales ; *ExS*, extrascapulaire ; *Fr*, frontal ; *ioc*, canal infraorbitaire ; *IOp*, interopercule ; *Md*, mandibule ; *Mx*, maxillaire ; *Op*, opercule ; *Pa*, pariétal ; *POpc*, préopercule à canal ; *POp1*, *POp2*, *POp3+4*, préopercules anamestiques ; *PoT*, posttemporal ; *SCl*, supracleithrum ; *SMx*, supramaxillaire ; *SOp*, sousopercule.

et le *sousopercule* (*SOp*) sont élevés ; l'*interopercule* (*IOp*), par contre, est petit et triangulaire. Ce qui caractérise le genre *Thomasinotus*, c'est la forme particulière du *préopercule*. Celui-ci est, en effet, divisé en une série de plaques antérieures (*POp1*, *POp2*, *POp3*, *POp4*) et en une plaque postérieure (*POpc*) étroite et longue, le long du bord antérieur des os operculaires ; cette plaque devait porter le canal préoperculaire ; en outre, elle s'élargit à un endroit, de sorte qu'elle s'insinue entre deux plaques osseuses antérieures ; les plaques préoperculaires antérieures sont larges et au nombre de trois. C'est la forme de ce préopercule large et divisé qui permet de distinguer *Thomasinotus* des autres Parasémionotidés. Le *maxillaire*



(*Mx*) est mince, surplombé par le *supramaxillaire* (*SMx*), très étroit. Le canal infra-orbitaire (*ioc*) parcourt les *infraorbitaux*, (*Io*), peu distincts. La *mandibule* (*Md*) est forte et parcourue par le canal mandibulaire (*c md*). De la ceinture pectorale est seul visible le *cleithrum* (*Cl*) mince et adjacent au bord postérieur du sous-opercule.

2° *Th 2*. — Sur le deuxième exemplaire (fig. 18; Pl. XI : fig. A, B), on ne voit que les os de la joue. Les os operculaires ressemblent à ceux de *Thomasinotus* provenant du Nord de Madagascar, bien que le *sousopercule* (*SOp*) soit un peu étroit, mais il est probablement recouvert en partie par le *cleithrum* (*Cl*). L'ensemble des os préoperculaires est très net sur la face droite du fossile : il comprend, comme chez l'holotype : un préopercule à canal (*POpc*) étroit et long, trois plaques antérieures (*POp<sub>1</sub>*, *POp<sub>2</sub>*, *POp<sub>3</sub>*) dont l'une (*POp<sub>2</sub>*) provient probablement de la fusion de deux plaques. Les *rayons branchiostèges* (*R br*) sont bien visibles juste en dessous de l'interopercule. Le *maxillaire* (*Mx*) est peu élevé dans sa partie distale. La *mandibule* (*Md*) apparaît forte et porte le canal mandibulaire (*c md*). Au total, la tête de ces deux exemplaires ne laisse voir que les os operculaires et préoperculaires et ceux des mâchoires. Le toit cranien n'est pas plus visible que sur les échantillons du Nord de Madagascar. D'autre part, ils sont plus petits que ces derniers. Mais on connaît aussi le corps de ces deux *Thomasinotus*. Or le corps de l'holotype était inconnu.

Les spécimens de *Thomasinotus* observés sont tous de petite taille. Le corps, sans la tête, a une longueur maximum de 4,5 cm à 5 cm, la queue étant comprise. La largeur du corps n'excède jamais 1,5 cm. *Thomasinotus* a donc une forme effilée et assez élégante.

Le corps est recouvert d'écailles formant un revêtement continu du *cleithrum* à l'extrémité de la queue. Les écailles sont disposées en rangées obliques inclinées vers l'avant dans la partie dorsale du corps, et vers l'arrière dans la région ventrale.

Le système de la ligne latérale est visible tout le long du corps, approximativement dans la partie médiane. Chaque écaille de la ligne latérale présente une dépression longitudinale, trace de l'ancien canal sensoriel ; celui-ci est même visible à certains endroits, sous forme d'un petit cylindre plein en relief. Le bord postérieur des écailles de la ligne latérale montre au niveau du canal sensoriel une petite encoche convexe vers l'avant.

Le nombre total exact de rangées d'écailles est impossible à déterminer, faute d'échantillons intégralement conservés, mais on peut affirmer qu'il est au moins égal ou supérieur à trente (fig. 17). On peut compter le nombre d'écailles dans chaque rangée : il est variable de deux à trois unités, car le corps se rétrécit vers l'arrière. Dans une région moyenne, par exemple, la dixième rangée de l'échantillon n° 1, l'écaille de la ligne latérale, sépare six écailles, situées plus dorsalement qu'elle, de six autres écailles plus ventrales.

Le nombre de rangées d'écaillés précédant l'insertion de chaque nageoire est aussi légèrement variable. En effet, l'exemplaire Th 1 présente quinze rangs d'écaillés avant les tout premiers rayons de la dorsale, alors que le deuxième exemplaire en montre dix-sept. Sur Th 1, on peut compter six rangées d'écaillés avant les premiers rayons de la pelvienne, et quinze avant ceux de l'anale; la nageoire anale de Th 2 est exactement en même position. Ainsi, d'après l'étude de ces deux spécimens, il apparaît que le nombre de rangées d'écaillés n'est pas rigoureusement fixe, mais qu'il existe une variation limitée à deux ou trois unités

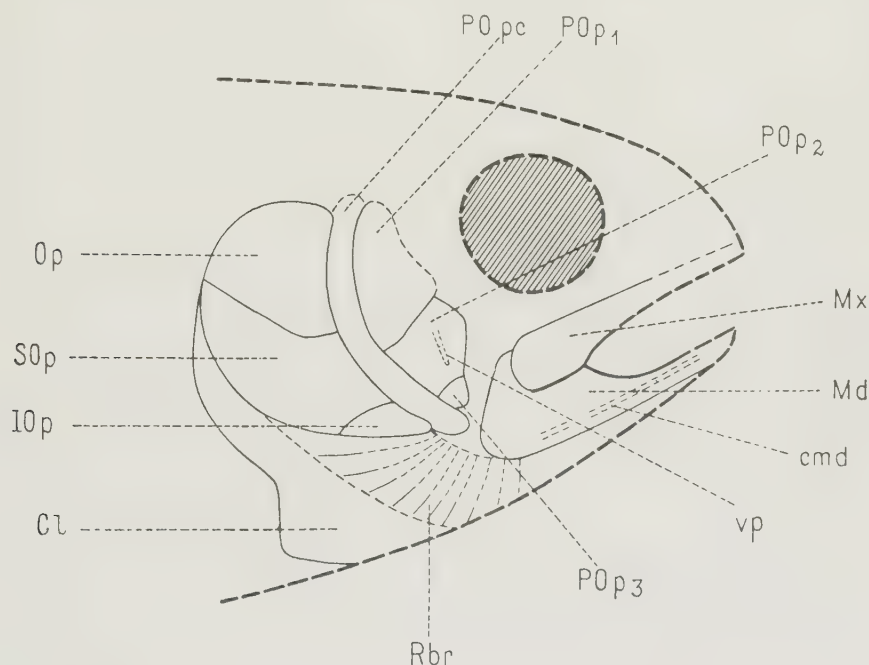


Fig. 18. — *Thomasinotus* sp. : reconstitution de la joue (× 24/5).

*Cl*, cleithrum ; *cmd*, canal mandibulaire ; *IOp*, interopercule ; *Md*, mandibule ; *Mx*, maxillaire ; *Op*, opercule ; *POpc*, préopercule à canal ; *POp1*, *POp2*, *POp3*, préopercules anamestiques ; *Rbr*, rayons branchiostèges ; *SOp*, sous-opercule ; *vp*, pil line verticale de la joue.

Les nageoires sont peu distinctes sur les deux spécimens Th 1, Th 2. On peut distinguer cependant sur Th 1 les insertions d'une nageoire dorsale dans la partie postérieure du corps, d'une pelvienne et d'une anale situées ventralement. La caudale de Th 2 est hétérocerque. Sur la face gauche de Th 2, on ne voit que la base d'une nageoire pectorale, avec au moins six rayons accolés. Toutes les nageoires sont donc représentées chez *Thomasinotus*.

La nageoire dorsale est nette chez Th 2. Elle comprend quelques courts lépidotriches tout en avant, un grand lépidotriche porteur de fulcres, puis onze autres lépidotriches, tous bifurqués deux fois et articulés. Les autres nageoires sont peu distinctes sur ces deux échantillons.

*Thomasinotus* peut être comparé aux autres Parasémionotidés. *Parasemionotus* et *Watsonulus*, récoltés dans le Sud de Madagascar, ont entre 15 et 18 écailles dans une rangée moyenne. D'autre part, on compte 22 rangées d'écailles avant l'insertion du bord antérieur de la nageoire dorsale, la nageoire anale s'insérant 4 rangées avant cette dernière. *Thomasinotus* est donc bien différent de ces autres Parasémionotidés.

Malheureusement, les deux exemplaires Th 1, Th 2 ne permettent pas l'étude complète des nageoires. Il existe trois autres spécimens dont la tête est en trop mauvais état pour affirmer qu'il s'agit sûrement du genre *Thomasinotus*. Cependant, ils appartiennent vraisemblablement à ce genre. Si on exclut la tête, le corps même de ces trois échantillons a une longueur de 4,5 cm, queue comprise. La hauteur du corps ne dépasse pas 1,5 cm. Ces trois échantillons sont donc voisins de *Thomasinotus*, tant d'après la taille que d'après la forme.

A. — L'exemplaire n° 3 présente un opercule peu différent de celui de *Thomasinotus*. Il semble qu'il y ait un préopercule à canal. Quant au reste du préopercule, il n'est pas net. L'étude des écailles montre 17 rangées avant l'insertion des tout premiers rayons de la dorsale et 15 avant ceux de l'anale, nombres qui concordent avec ceux de Th 2. Il y a environ 7 rangées d'écailles avant l'origine de l'insertion de la pelvienne (contre 6 rangs sur Th 1). Ces nombres entrent donc dans les limites de variation du genre *Thomasinotus* (voir tableau, p. 201). La nageoire dorsale, peu nette, présente un rayon porteur de fulcres précédé de 3 petits rayons. Puis viennent probablement 8 autres lépidotriches, dont les 5 premiers sont au moins bifurqués une fois, les 3 derniers étant groupés l'un contre l'autre. Il semble donc que les rayons dorsaux soient moins nombreux que ceux de l'exemplaire Th 2, mais on n'a peut-être affaire qu'à une variation comprise dans les limites du genre. La nageoire pelvienne comprend un rayon porteur de fulcres, et 4 autres rayons dont le premier et le deuxième sont nettement bifurqués au moins une fois. Enfin, la nageoire anale présente le même aspect que les 2 nageoires précédentes. On y voit, en effet, un rayon porteur de fulcres, puis 9 autres rayons tous bifurqués au moins une fois; les 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> rayons sont bifurqués deux fois nettement, et on peut voir deux articles entre la 1<sup>re</sup> et la 2<sup>e</sup> bifurcation du 4<sup>e</sup> rayon. Il est à remarquer d'ailleurs que tous les rayons des nageoires sont divisés en articles plus ou moins nettement visibles. Les nageoires pectorales ne sont pas visibles sur l'exemplaire n° 3 et la nageoire caudale manque en totalité.

B. — La tête du spécimen n° 4 n'est pas suffisamment nette pour être interprétable. Le sous-opercule et l'interopercule sont aussi larges que ceux du genre *Thomasinotus*. Un espace libre entre les os operculaires et préoperculaires peut faire soupçonner l'existence d'un préopercule à canal. Le préopercule est incomplet, de sorte qu'il est impossible d'affirmer rigoureusement qu'il s'agit du genre *Thomasinotus*. De même que, sur le deuxième échantillon de *Thomasinotus*, on compte ici 17 rangées d'écailles avant les tout premiers rayons de la nageoire dorsale. Il y a 16 rangées d'écailles avant la nageoire anale, alors qu'il n'y en avait que 15 sur les échantillons 1 et 2 de *Thomasinotus*. Cette différence est assez faible pour pouvoir être considérée comme compatible avec la latitude de variation de genre *Thomasinotus*. Les écailles de ce 4<sup>e</sup> échantillon porte 5 à 7 stries dans le sens longitudinal. De même que, pour les autres spécimens du genre *Thomasinotus*, le nombre total de rangées d'écailles est au moins égal ou supérieur à 30. Le nombre d'écailles dans une rangée est aussi sensiblement le même, puisqu'on compte 11 écailles dans la rangée où débute l'insertion de la nageoire anale; dans cette même rangée, la 5<sup>e</sup> écaille à partir du dos



comprend la ligne latérale. Les nageoires sont généralement assez nettes sur ce spécimen n° 4. La nageoire dorsale présente quelques petits rayons en avant du grand rayon porteur de fulcres, puis 9 autres rayons tous bifurqués au moins une fois, les 6 premiers étant nettement bifurqués deux fois. Sur le spécimen, seuls sont visibles 4 rayons de la nageoire pelvienne, tous deux fois bifurqués ; le 3<sup>e</sup> rayon est même bifurqué une troisième fois. De plus, il doit exister un autre rayon en avant. La nageoire anale montre un rayon porteur de fulcres bifurqué une fois à l'extrémité, et 9 autres rayons bifurqués deux fois. Quant à la nageoire caudale, elle est hétérocerque. On peut y compter 16 rayons, une bifurcation étant nettement visible sur chaque rayon médian. La partie supérieure du lobe épicaudal porte de petits rayons rapprochés, de même que la partie inférieure du lobe hypocaudal.

|                                                                        | NOMBRE TOTAL<br>DE RANGÉES D'ÉCAILLES. | NOMBRE DE<br>RANGÉES D'ÉCAILLES<br>AVANT LA DORSALE. | NOMBRE DE RANGÉES<br>D'ÉCAILLES AVANT LA<br>NAGEOIRE PELVIENNE. | NOMBRE DE RANGÉES<br>D'ÉCAILLES AVANT<br>LA NAGEOIRE ANALE. | NOMBRE D'ÉCAILLES<br>DANS UNE RANGÉE.<br>Ex. : 10 <sup>e</sup> R. | NOMBRE DE LÉPIDO-<br>TRICHES DORSAUX. | NOMBRE DE<br>LÉPIDOTRICHES ANAUX. | NOMBRE DE<br>LÉPIDOTRICHES<br>PELVIENS. |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------|
| Th 1.                                                                  | Égal ou<br>supé-<br>rieur<br>à 30.     | 15                                                   | 6                                                               | 15                                                          | 13                                                                |                                       |                                   |                                         |
| Th 2.                                                                  |                                        | 17                                                   |                                                                 | 15                                                          |                                                                   | 12                                    |                                   |                                         |
| 3 <sup>e</sup> spécimen.                                               |                                        | 17                                                   | 7                                                               | 15                                                          |                                                                   | 9                                     | 10                                | 5                                       |
| 4 <sup>e</sup> spécimen.                                               | Égal ou<br>supé-<br>rieur<br>à 30.     | 17                                                   |                                                                 | 16                                                          | 11                                                                | 10                                    | 10                                |                                         |
| 5 <sup>e</sup> spécimen.                                               |                                        |                                                      |                                                                 |                                                             |                                                                   | 9                                     |                                   |                                         |
| <i>Parasemionotus</i><br>et <i>Watsonulus</i><br>du Sud de Madagascar. |                                        | 22<br>28                                             |                                                                 | 18<br>24                                                    | Entre<br>15 et 18.                                                |                                       |                                   |                                         |
| <i>Jacobulus</i> (Nord)<br>type 1914-8-8 b.                            | Plus<br>de 33.                         | 20                                                   |                                                                 | 18                                                          | 16                                                                | 12                                    |                                   |                                         |

C. — Le spécimen n° 5, enfin, est très mal conservé. Dans la région de la tête, seuls sont visibles les os operculaires, une partie des rayons branchiostèges et de la mandibule. Il est donc impossible de déterminer cet exemplaire. Cependant, la forme de son corps et ses dimensions tendent à le rapprocher du genre *Thomasinotus*. La nageoire dorsale, la seule visible, montre un grand rayon porteur de fulcres suivi de 8 autres rayons, tous bifurqués une fois ; les articles sont bien visibles en plusieurs endroits. Des rayons internes correspondent aux rayons externes, et même aux petits rayons précédant l'insertion des fulcres, ce qui prouve que ces petits rayons font bien partie de la nageoire dorsale.

Le tableau précédent résume les observations portant sur le nombre des rangées d'écaillés et le nombre des lépidotriches chez les Parasémionotidés du Sud de Madagascar et chez *Jacobulus*.

En conclusion, nous pensons avoir démontré la présence du genre *Thomasinotus* dans le Sud-Ouest de Madagascar et avoir complété la description de ce genre dont le corps était inconnu.

#### DIPNEUSTES

##### PARACERATODUS GERMAINI nov. gen., nov. sp.

*Holotype*. — Muséum d'Histoire Naturelle Paris (Pl. XII, XIII, XIV, XV; fig. 19).

*Niveau*. — Sakamena moyenne (Éotrias).

Mesures approchées en centimètres :

|                                               | LONGUEUR. | HAUTEUR<br>MAXIMA. | LONGUEUR<br>DE LA TÊTE. |
|-----------------------------------------------|-----------|--------------------|-------------------------|
| Grand spécimen (Holotype) .....               | 103       | 26                 | 15 environ.             |
| Petits spécimens A (pl. XVI et XVII B, C, D). | 14,5      | 4,5                | 2 environ.              |
| — — B .....                                   | 26        | 6,5                | 4,5                     |
| — — C .....                                   | 17,5      | 5                  | 3                       |

L'holotype a été étudié après teinture d'une des faces de la tête dans l'alizarine; cette technique permet de distinguer facilement les os de leur gangue, mais, même dans l'alcool, après cette opération, les striations osseuses sont moins visibles; l'autre face de la tête, au contraire, n'a pas été teinte : on s'est contenté d'une attaque par l'acide chlorhydrique dilué (l'acide acétique étant trop faible) pour cette seconde face : cette attaque laisse intacts les os, mais pas la gangue qui prend un aspect granuleux qui permet ensuite facilement de voir l'étendue des os. Les photographies de l'holotype ont toutes été prises dans l'alcool.

Les os dermiques du toit cranien (Pl. XII, XIII, XVII C ; fig. 19) présentent des caractères de régression osseuse nette : les sutures, là où elles sont visibles, sont souvent un peu sinueuses bien que moins sinueuses que chez *Ceratodus sturii* (fig. 21) ; les os sont minces et n'atteignent jamais une épaisseur de l'ordre de celle observée chez *Ceratodus sturii* ; chez cette espèce, celle de la plaque postérieure du

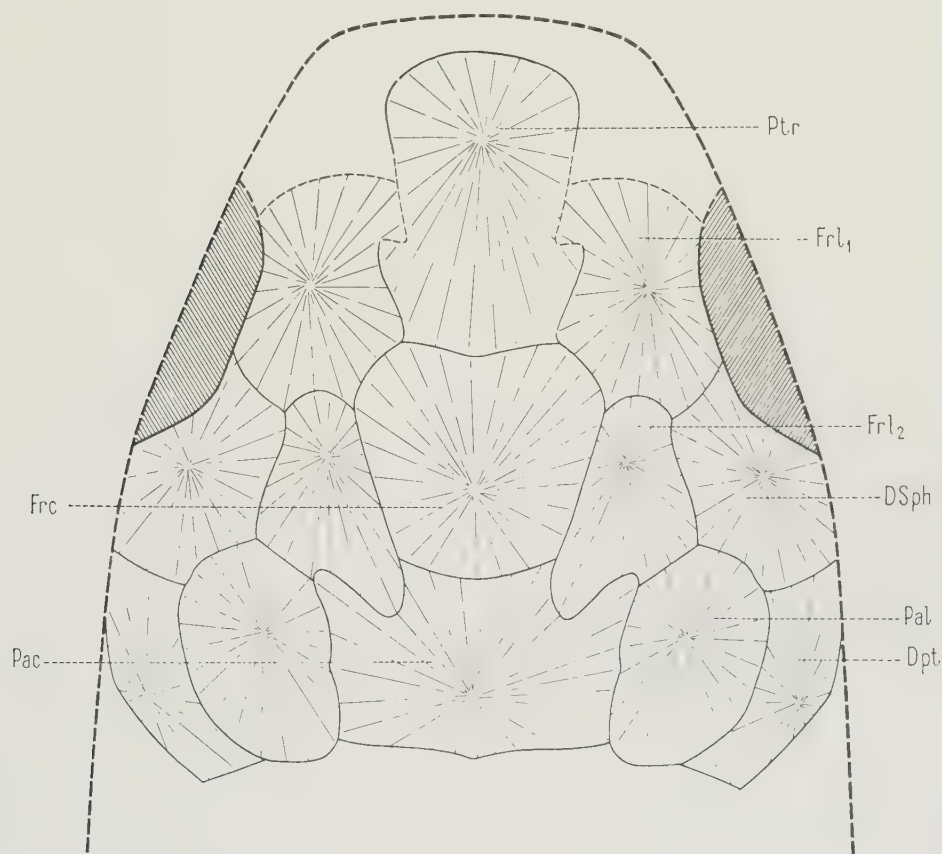


Fig. 19. — *Paraceratodus germaini*: essai de reconstitution schématique du toit cranien ( $\times 3/4$ ) d'après l'holotype.

*Dpt*, dermoptérotique ; *DSph*, dermosphénotique ; *Frc*, frontal central ; *Frl<sub>1</sub>*, frontal latéral antérieur ; *Frl<sub>2</sub>*, frontal latéral postérieur ; *Pac*, pariétal central ; *Pal*, pariétal latéral ; *Ptr*, postrostral.

toit cranien est, d'après Teller, de 7 mm ; il est probable, de plus, que les os dermiques de *Paraceratodus* devaient être plus minces près des sutures, car les os dermiques sont souvent séparés par de la gangue. Les os dermiques de *Paraceratodus* ne sont pas ornés, au contraire de ceux de *Ceratodus sturii*, mais comme ceux de *Neoceratodus* ; chez *Ceratodus sturii*, les os dermiques du toit cranien portent des tubercules, des cupules et des rides (Teller, 1891, Pl. I). Cette différence (cf. Ørvig, 1957 ; Holmgren et Stensiö, 1936, p. 364) peut signifier que les os dermiques de *Paraceratodus* étaient déjà assez profondément enfoncés dans la peau,



comme chez les Dipneustes actuels. On n'a pas observé non plus de canaux sensoriels ; cette absence apparente peut être la conséquence de la fossilisation, mais il est aussi possible qu'elle était réelle et, dans ce cas, cela veut dire que les os dermiques de *Paraceratodus* étaient déjà situés au-dessous des canaux sensoriels comme chez *Neoceratodus*, genre chez lequel les canaux ne laissent plus de traces sur les os sous-jacents. *Paraceratodus* apparaît donc plus régressé au point de vue de l'ossification que *Ceratodus sturii*, mais moins que *Neoceratodus forsteri*, les

plaques osseuses étant nettement plus étendues chez *Paraceratodus* que chez *Neoceratodus*.

Les os dermiques du toit cranien comprennent : un pariétal central, un frontal central, un postrostral, deux pariétaux latéraux, quatre frontaux latéraux, deux dermoptérotiques, deux dermosphénotiques. Le *pariétal central* (*Pac*) est plus court et plus large que le frontopariétal médian de *Neoceratodus* ; il ne correspond d'ailleurs vraisemblablement qu'au composant postérieur pariétal de cette plaque ; il est aussi plus court que la plaque postérieure mé-

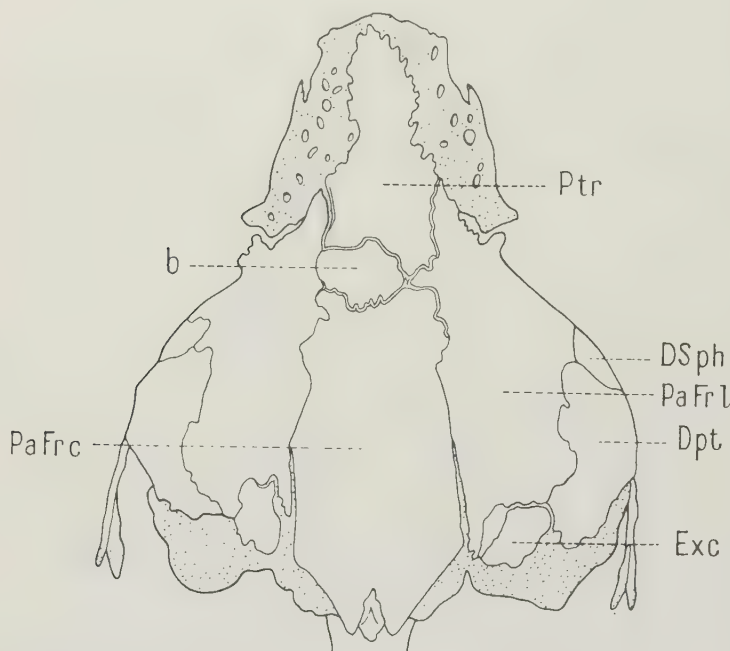


Fig. 20. — *Neoceratodus forsteri* : toit cranien anormal (d'après KISSELEWA).

*b*, os supplémentaire anormal ; *Dpt*, dermoptérotique ; *DSph*, dermosphénotique ; *Exc*, extrascapulaire ; *PaFr c*, pariétofrontal central ; *PaFr l*, pariétofrontal latéral ; *Ptr*, postrostral.

diane de *Microceratodus* (fig. 25) ; la plaque postérieure médiane de *Ceratodus sturii* est aussi plus étroite et plus étendue vers l'avant que celle de *Paraceratodus* ; par contre, la plaque postérieure médiane de *Ceratodus sturii* montre latéralement et de chaque côté deux expansions anguleuses obtuses qui rappellent les angles saillants externes du pariétal central de *Paraceratodus*. Holmgren et Stensiö (1936) considéraient que la plaque postérieure médiane de *Ceratodus sturii* était un pariétal central auquel s'était fusionné un élément osseux frontal médian. La comparaison de *Paraceratodus* et de *Ceratodus sturii* rend cette hypothèse tout à fait plausible. Aucune trace d'endocrâne n'est visible à l'arrière du pariétal central chez *Paraceratodus* : il est donc probable que l'endocrâne était déjà cartilagineux chez ce genre, au moins dans sa partie occipitale.

Le *frontal central* (*Frc*) correspond à l'avant du frontopariétal médian de *Neoceratodus* et du même os chez *Microceratodus* et chez *Ceratodus sturii*. M<sup>me</sup> Kisselewa (1929) a décrit une petite plaque osseuse surnuméraire chez *Neoceratodus* (fig. 1, p. 9 de son article, reproduite ici fig. 20). Cette petite plaque est, ou bien partiellement homologue au frontal central de *Paraceratodus*, ou bien homologue à certains composants osseux postérieurs du postrostral (*mF* gauche et *IF*; Holmgren, 1949), mis en évidence par Holmgren chez *Neoceratodus*.

Le *postrostral* (*Ptr*), dont la longueur est inconnue, car sa limite postérieure est peu nette, était beaucoup plus large que chez *Neoceratodus*. Le postrostral est également large à l'avant chez *Ceratodus sturii* et chez *Microceratodus*. La régression osseuse du postrostral est donc beaucoup moins marquée chez *Paraceratodus* que chez *Neoceratodus*; d'ailleurs, la largeur de cet os semble assez inégale chez les divers spécimens de *Neoceratodus* qui ont été décrits.

Les *pariétaux latéraux* (*Pal*) correspondent seulement à la partie postérieure des frontopariétaux latéraux de *Neoceratodus*; ils semblent homologues à ceux de *Ceratodus sturii*; ils comprennent peut-être aussi des éléments extrascapulaires. L'embryologie ne confirme pas toutefois que le frontopariétal latéral de *Neoceratodus* soit ontogénétiquement un os composé, soit que les premiers stades aient échappé à l'observation, soit que l'accélération du développement aboutisse d'emblée à un os unique.

Deux *frontaux latéraux* sont visibles de part et d'autre du toit cranien : les frontaux latéraux antérieurs (*Fr<sub>l</sub><sub>1</sub>*) étaient encore larges à l'avant, tandis que le frontal latéral antérieur devient beaucoup plus étroit au contact du postrostral chez *Neoceratodus*. Notons qu'il existe également un frontal latéral large à l'avant chez *Ceratodus sturii* (mais cet animal ne possède qu'un frontal latéral de chaque côté de la tête) et deux paires de frontaux latéraux chez *Microceratodus*. La Paléontologie semble donc vérifier que le frontopariétal de *Neoceratodus* est bien un os composé.

Latéralement enfin et de chaque côté de la tête s'observe un *dermoptérotique* (*Dpt*) assez allongé mais moins étendu vers l'avant que chez *Neoceratodus*. Le *dermosphénitique* (*DSph*) était, comme chez *Microceratodus* d'ailleurs, beaucoup plus développé que chez *Neoceratodus*.

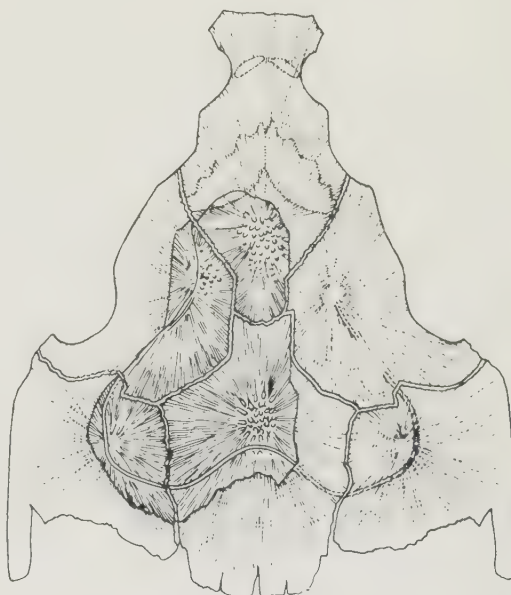


Fig. 21. — *Ceratodus sturii*: reconstitution du toit cranien (d'après TELLER).

Au total, le crâne dermique de *Paraceratodus* se distingue de celui de *Neoceratodus* par la présence d'un plus grand nombre d'os (deux os impairs et trois pairs normalement chez *Neoceratodus*, trois os impairs et cinq os pairs chez *Paraceratodus*). Le toit cranien de *Ceratodus sturii* est incomplet, mais il est net qu'il comprenait un pariétal latéral indépendant d'un frontal latéral et qu'il possédait aussi plus d'os que celui de *Neoceratodus*. Quant à *Microceratodus*, ce genre semble avoir possédé presque autant d'os dermiques dans son toit cranien que *Paraceratodus* (le dermoptérotique faisait cependant probablement défaut). *Paraceratodus* marque donc une étape importante de l'évolution du toit cranien des Dipneustes,

en quelque sorte intermédiaire entre le stade *Ctenodus-Sagenodus* Carbonifère et *Neoceratodus*.

Le schéma (voir fig. 19), établi d'après l'holotype de *Paraceratodus*, est en partie hypothétique en ce qui concerne la position exacte des sutures : en effet, si les unités osseuses sont nettes, grâce à leurs radiations visibles dans l'alcool, leurs contours sont souvent peu distincts (recouvrement, plages de gangue entre les os).

Notons que, si l'on retrouve sur le spécimen A de *Paraceratodus* (Pl. XVII C) des unités

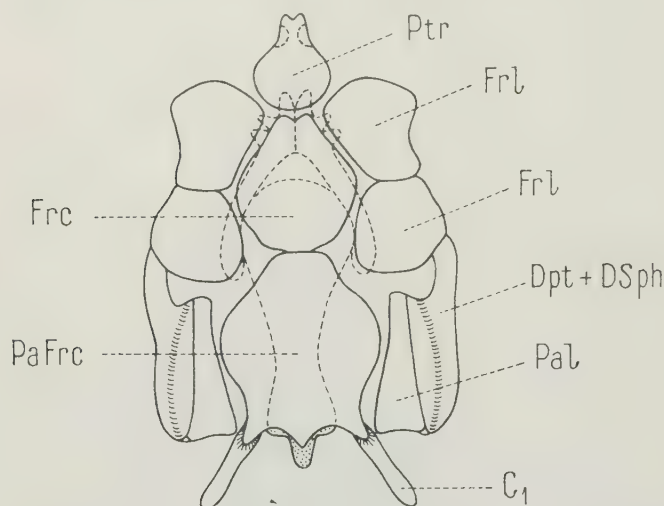


Fig. 22. — *Gnathorhiza dikeloda*: reconstitution du toit cranien (d'après OLSON).

C<sub>1</sub>, première côte ; Dpt + DSph, dermoptéricodermosphénotique ; Frc, frontal central ; Frl, frontal latéral ; PaFrc, pariétofrontal central ; Pal, pariétal latéral ; Ptr, postrostral.

osseuses, semble-t-il, comparables à celles de l'holotype, du moins en général, celles-ci ont, en tout cas, des formes très différentes : le pariétal latéral et le frontal latéral étaient beaucoup plus courts que dans l'holotype de *Paraceratodus*.

Une disposition anatomique voisine des os du crâne est présente aussi chez *Gnathorhiza dikeloda* du Permien du Texas (formation de Vale et Choza ; Olson, 1951). La disposition des os et leur forme ne sont pas exactement les mêmes chez *Paraceratodus* et chez *Gnathorhiza dikeloda* (fig. 22), mais *Paraceratodus* et *Gnathorhiza dikeloda* ont tous deux un toit cranien à os dermiques moins nombreux que chez les Dipneustes paléozoïques, mais plus nombreux que chez *Neoceratodus*. Pour permettre une comparaison plus facile de *Paraceratodus* et de *Gnathorhiza dikeloda*, j'ai reproduit ici le dessin d'Olson en modifiant la lettre.

Même sur l'holotype, la joue est d'une interprétation plus délicate que le toit cranien.



Comme chez *Neoceratodus*, le *dermosphénotique* se prolongeait assez bas à l'arrière de l'orbite. L'*opercule* (*Op*) est limité antérieurement et vers le haut par le dermosphénotique; par rapport au toit cranien, il semble occuper une surface assez petite, comme chez *Neoceratodus*.

J'attribue avec doute au *sousopercule* (*SOp*) des fragments osseux situés au-dessous et en arrière de l'opercule.

Le *ptérygoïde* (*Pt*) montre trois rangées de dents coupées transversalement; la *mandibule* (*Md*) fait face au ptérygoïde; sa forme est peu distincte; il est probable que le *cératohyal* (*CHy*) a été écrasé en même temps que la mandibule, ce qui permettrait de comprendre que l'os qui s'oppose au ptérygoïde soit beaucoup plus élevé que ne le serait à l'avant la mandibule de *Neoceratodus*.

Par suite de la déformation du fossile, l'espace occupé par l'œil sur l'holotype est anormalement petit.

Les dents (*D*) ont exactement même structure histologique que chez *Neoceratodus* (Günther, 1872, p. 519); au-dessus d'une base osseuse s'observe une grande cavité pulpaire d'où partent des canaux pulpaux verticaux et parallèles traversant la dentine de la dent.

La ceinture scapulaire montre un *cleithrum* (*Cl*) et une *clavicule* (*Cla*); la détermination de ces os mal conservés est d'ailleurs incertaine; un os dermique semble de plus exister entre le pariétal latéral et le cleithrum : dans ce cas, cet os serait vraisemblablement un *posttemporal* et le posttemporal n'aurait pas encore disparu chez *Paraceratodus*. Jarvik (1944) a toutefois admis que le posttemporal et le supra-cleithrum avaient déjà probablement disparu chez *Fleurentia* et *Sagenodus*. Cependant, comme cet os n'est visible que sur le grand spécimen de *Paraceratodus*, il n'est pas sûr soit qu'il soit constant, soit que l'on puisse bien l'interpréter comme un posttemporal.

### Squelette axial et endosquelette de la nageoire médiane.

Le squelette axial de *Neoceratodus* comprend 68 vertèbres, selon Günther. Il y a, au moins, 63 vertèbres chez *Paraceratodus*, mais le squelette axial n'est pas complet chez les spécimens étudiés. Par contre, chez *Microceratodus*, il y a environ 33 vertèbres (les vertèbres de la queue sont chez ce genre difficiles à compter).

Rappelons que l'on appelle supraneural la partie supérieure de l'épine neurale quand elle est séparée en une ossification distincte (Goodrich, 1930, p. 88). A chaque supraneural fait suite un axonoste surmonté lui-même par un baséoste. Je propose le terme d'épineural pour désigner tous les éléments osseux endosquelettiques situés au-dessus de l'arc neural, le terme épineural (1) servira

(1) Ce terme n'implique pas nécessairement que les rayons endosquelettiques fassent partie du squelette axial.

donc à désigner indistinctement un supraneural, un axonoste ou un baséoste.

La disposition des épineuraux n'est pas la même chez *Neoceratodus* et chez *Paraceratodus* (Pl. XIV, XV). Chez *Neoceratodus*, les 10 premières vertèbres ont chacune une neurapophyse surmontée d'un supraneural distinct (Günther); dans les vertèbres 11, 12, 13, 14, la neurapophyse est remplacée par une épine neurale bien développée et chaque épine neurale soutient un supraneural. Chez *Paraceratodus*, les 6 premières vertèbres au moins ont une épine neurale surmontée par un supraneural; on observe ensuite vers l'arrière, jusqu'à la 14<sup>e</sup> vertèbre, la trace d'axonostes mal calcifiés qui devaient être cartilagineux. Chez *Neoceratodus*, on compte, au-dessus de chaque neurapophyse et de chaque supraneural qui restent séparés, un axonoste et un baséoste depuis la 15<sup>e</sup> jusqu'à la 32<sup>e</sup> vertèbre; mais, chez *Paraceratodus*, il n'y a jusqu'à la 35<sup>e</sup> vertèbre qu'un seul axonoste (et pas de baséoste) par vertèbre. Chez *Neoceratodus*, à partir de la 33<sup>e</sup> vertèbre, la neurapophyse et l'épine neurale sont continues: il n'y a plus de supraneural, chaque épine neurale est surmontée par un axonoste suivi d'un baséoste; chez *Paraceratodus*, il n'y a plus, de même, de supraneural distinct à partir de la 35<sup>e</sup> vertèbre, mais chaque épine neurale n'est surmontée que par un seul épineural; il en est ainsi jusqu'à la 56<sup>e</sup> vertèbre (1). Plus en arrière (47<sup>e</sup> segment), chez *Neoceratodus*, on observe encore une épine neurale et un supraneural distinct par vertèbre, mais seule l'épine neurale subsiste à partir de la 56<sup>e</sup> vertèbre chez *Paraceratodus*. Le tableau suivant résume la description précédente:

| VERTÈBRES.     | <i>Neoceratodus forsteri</i> . | VERTÈBRES.     | <i>Paraceratodus germaini</i> .               |
|----------------|--------------------------------|----------------|-----------------------------------------------|
| 1 à 10         | 1 épineural.                   | 1 à 6          | 1 épineural.                                  |
| 11, 12, 13, 14 | 1 épineural.                   | 7 à 14         | 1 épineural ossifié (un autre cartilagineux). |
| 15 à 32        | 3 épineuraux.                  | 15 à 34        | 2 épineuraux.                                 |
| 33 à 46        | 2 épineuraux.                  | 35 à 56        | 1 épineural.                                  |
| 47 à 56 (?)    | 1 épineural.                   | Au-delà de 56. | 0 épineural.                                  |

Les épineuraux sont donc moins nombreux, en général, chez *Paraceratodus* que chez *Neoceratodus*.

On appelle infrahémal la partie supérieure de l'épine hémale quand elle est séparée de l'hémapophyse. A cet infrahémal fait suite un axonoste puis un baséoste. Nous proposons d'appeler hypohémaux les os situés sous l'épine hémale appartenant au squelette axial et à l'endosquelette de la nageoire impaire. Les infrahémaux, les axonostes et les baséostes sont donc des hypohémaux. Comme les épineuraux, les hypohémaux sont plus nombreux chez *Neoceratodus* que chez *Paraceratodus*. Dès la 28<sup>e</sup> vertèbre (juste après la dernière côte), chaque épine hémale supporte chez *Neoceratodus* un axonoste suivi d'un baséoste. Chez *Parace-*

(1) Il est toutefois possible qu'il y ait eu quelques baséostes cartilagineux dans cette région.

*ratodus*, les hypohémaux sont moins bien conservés que les épineuraux, mais vers la 43<sup>e</sup> vertèbre on observe seulement l'épine hémale et un infrahémal (axonoste). La région caudale du squelette axial, qui ne montre que des épines hémales, est plus allongée, de même, chez *Paraceratodus* que chez *Neoceratodus*.

Notons aussi que, tandis que *Neoceratodus* a 27 côtes, *Paraceratodus* devait en posséder environ 35.

Nous voyons donc qu'au total il y a, en général, moins d'hypohémaux et d'épineuraux chez *Paraceratodus* que chez *Neoceratodus*; cette différence, ainsi que le plus grand nombre de côtes chez *Paraceratodus*, montre que *Paraceratodus* et *Neoceratodus* sont bien des genres distincts (1).

On pourrait supposer que la régression de l'ossification, au cours de l'évolution, devrait entraîner une fragmentation des épineuraux et des hypohémaux. Chez les Actinoptérygiens, il ne semble pas qu'il en soit ainsi : chez ces animaux, chaque radial endosquelettique comprend le plus souvent trois pièces (cf. Goodrich, 1930, p. 91; Lehman, 1957, p. 2119) : épibaséoste, baséoste et axonoste; mais, chez les Téléostéens, ce sont nettement les axonostes qui sont les plus développés, baséostes et épibaséostes devenant rudimentaires. De plus, le nombre des articles d'un même rayon peut diminuer à l'intérieur d'un même genre, des formes anciennes aux formes plus récentes ; ainsi, chez *Saurichthys*, dans les espèces du Trias inférieur et dans quelques espèces du Trias moyen, il y a deux articles par rayon, mais un seul article dans les espèces les plus récentes (Stensiö, 1925).

Par contre, chez les Dipneustes, la régression de l'ossification semble bien entraîner la fragmentation de l'endosquelette des nageoires; Fürbringer avait supposé, au contraire, que l'ossification devait, chez les Dipneustes, provoquer une fragmentation des rayons endosquelettiques de la nageoire impaire; dans cette hypothèse, le squelette des premiers Dipneustes devrait comprendre plus d'épineuraux et d'hyponeuraux ; or, c'est l'inverse qui se produit : *Paraceratodus* a comme *Fleurantia* (Graham-Smith et Westoll, 1937) et *Sagenodus laticeps* un squelette à épineuraux et hypohémaux moins nombreux que *Neoceratodus*. Il serait intéressant de réétudier à ce point de vue *Gosfordia* (Woodward, 1890); les dessins de Woodward ne permettent pas de savoir si *Gosfordia* avait autant ou moins d'éléments osseux de part et d'autre de la notochorde que *Neoceratodus*.

Goodrich (1933, p. 89) avait admis que les parties supérieures des épines neurales et les supraneuraux sont anatomiquement comparables (de même que les épines hémales et les infrahémaux) : la disposition de ces pièces chez *Neoceratodus* et chez *Paraceratodus* est en faveur de cette hypothèse.

On n'a malheureusement pas pu compter les vertèbres sur les petits spécimens de *Paraceratodus* trop incomplets; ils avaient environ 35 côtes; ce chiffre semble

(1) En ce qui concerne *Ceratodus formosus* (Wade, 1935, Pl. I), il est assez difficile d'être affirmatif : d'après la planche de Wade, il semble qu'il y a moins d'épineuraux chez cette espèce que chez *Neoceratodus*, mais *Ceratodus formosus* devrait être révisé à ce point de vue.



bien montrer que tous ces spécimens appartiennent au genre *Paraceratodus*. Dans les spécimens de *Paraceratodus* étudiés, on n'a pas observé de côte antérieure plus forte comme chez *Neoceratodus*.

*Microceratodus* du Trias de l'Angola (Teixeira, 1954) est différent à la fois de *Neoceratodus* et de *Paraceratodus* : *Microceratodus* (Pl. XIX) devait avoir environ 33 vertèbres (sûrement pas plus de 40, les vertèbres postérieures étant difficiles à compter). Au-dessus de la 2<sup>e</sup> et de la 3<sup>e</sup> vertèbre, on observe une neurapophyse et une épine neurale séparée (il y a peut-être parfois un élément osseux en plus, d'après un second spécimen); les 5 ou 6 vertèbres suivantes supportent une épine neurale à laquelle fait suite un supraneural; puis, à partir de la 10<sup>e</sup> vertèbre, la neurapophyse se soude à l'épine neurale qui est surmontée par un seul supraneural : il en est ainsi jusqu'à la queue. *Microceratodus* a environ 23 côtes. Donc *Microceratodus* a encore moins d'épineux que *Paraceratodus*. Il semble donc que, chez les Dipneustes triasiques, l'évolution du toit cranien, d'une part, et celle du squelette axial et de l'endosquelette de la nageoire impaire, d'autre part, aient dû être corrélatives; mais, tandis que dans le toit cranien on assiste au cours des temps géologiques à une diminution du nombre des os (probablement surtout par fusion), les épineux et les infrahémaux paraissent se fragmenter de plus en plus.

**Nageoires.** — La nageoire impaire était diphycerque comme chez *Neoceratodus*; elle débute chez *Paraceratodus* à peu près en même position que chez *Neoceratodus* (cf. Günther, Pl. XXX, fig. 2, et Miall, Pl. I, fig. 2; la figure 1 de la planche XXX de Günther représente à tort la nageoire impaire comme débutant plus postérieurement). Cependant, dans le dessin de *Neoceratodus* que Jarvik va publier dans un prochain ouvrage, la nageoire impaire débute plus postérieurement que chez *Paraceratodus* : il est probable qu'il y a des différences individuelles entre les divers exemplaires de *Neoceratodus* à ce sujet.

Les camptotriches, sûrement peu calcifiés, sont fins, serrés, nombreux. On compte 4 à 5 camptotriches pour une pièce osseuse distale du squelette axial. Comme chez *Neoceratodus*, les camptotriches se ramifient apicalement.

Comme chez *Scaumenacia* et comme chez *Neoceratodus* (Jarvik (1) : travail à l'impression, Goodrich, 1910, fig. 202, 203), les écailles recouvraient la base des camptotriches, mais leur contour exact est impossible à observer.

La nageoire pectorale n'est conservée que sur un seul spécimen (Pl. XVII D) : entièrement cartilagineuse chez *Neoceratodus*, on sait qu'elle était encore en partie ossifiée chez *Ceratodus sturii*, genre chez lequel Teller (1891) a montré que le premier article de l'axe fixé sur le scapulocoracoïde était osseux. Ici, ce sont quelques rayons préaxiaux de la nageoire qui sont conservés et étaient donc ossifiés. De plus, ces rayons semblent notablement plus longs que chez *Neoceratodus*, comme si ceux-

(1) Je remercie M. le Dr JARVIK de m'avoir communiqué ces renseignements.

ci s'étaient fragmentés dans ce genre à partir de rayons préaxiaux primitivement indivis chez certains ancêtres de ce genre.

Quelques rayons endosquelettiques de la nageoire pelvienne étaient également conservés sur un spécimen ; la nageoire pelvienne était donc aussi plus ossifiée chez *Paraceratodus* que chez *Neoceratodus*.

**Écailles.** — Les écailles de *Neoceratodus* ont été décrites par divers auteurs (Günther, 1871, etc.) et le plus récemment par Kerr (1955). Chez ce genre, les écailles présentent une face inférieure lisse et une face supérieure ornée de côtes et de denticules ; les denticules sont présents seulement sur la partie de l'écaille recouverte par les écailles voisines, mais n'existent pas sur la partie découverte de l'écaille. Rappelons, d'autre part, que, chez *Dipterus*, l'écaille comprend une couche superficielle de dentine (cosmine), une couche moyenne trabéculaire, une couche basilaire d'isopédine (voir Jarvik). Selon Goodrich (1909), les denticules représenteraient, dans les genres chez lesquels ils existent (genres actuels, *Phaneropleuron*), ce qui subsisterait de la couche de dentine ; pour Kerr (1955), au contraire, ces denticules appartiendraient à la couche trabéculaire. Nous avons pu observer sur le matériel malgache de tels denticules (Pl. XVII B) ; les écailles dont les contours sont impossibles à définir, mais qui devaient être assez grandes, portent des rides peu épaisses reliées par des anastomoses transversales (conformément à la figure 7, Pl. XXXI, Günther, 1871). L'aspect de ces rides rappelle celui qu'avait observé Forster-Cooper (1937) sur une écaille de *Dipterus* dépourvue de cosmine (Pl. VIII, fig. 16 de l'article Forster-Cooper), mais les rides minces sont observables chez ce *Dipterus* dans la partie de l'écaille recouverte.

Somme toute, les écailles de *Paraceratodus* ont une structure qui est déjà très proche de celle de *Neoceratodus*, la couche supérieure n'étant pas fossilisée et devant déjà être conjonctive comme chez *Neoceratodus*, la couche trabéculaire subsistant sous forme de rides avec, par place, des denticules présents sur la face externe de l'écaille. L'aspect des écailles à structure à ellipses concentriques nettement visibles recoupant les rides montre que, comme chez *Scaumenacia* et *Neoceratodus*, elles devaient être cyclomoriales (voir Ørvig, 1957).

### Les Dipneustes du Trias de Madagascar.

M<sup>lle</sup> Dechaseaux a décrit un *Ceratodus* provenant du Nord-Ouest de Madagascar (Dechaseaux, 1949, Pl. I, fig. 6) ; comme ce fossile ne comprend que la partie postérieure du corps, il est naturellement impossible de dire s'il appartient au genre *Paraceratodus* ou au genre *Ceratodus*. Dans ce *Ceratodus* du Nord-Ouest de Madagascar, la nageoire impaire est en tout cas beaucoup plus courte que chez *Paraceratodus* et que chez les *Ceratodus* du Trias d'Australie (*Ceratodus formosus*,

Wade, 1935). Cependant, on ne connaît qu'un seul spécimen de *Ceratodus* dans l'Eotrias du Nord de la Grande Ile, et on ne peut savoir s'il s'agit là d'un caractère fondamental. Il est même probable que la longueur de la caudale devait pouvoir subir des variations à l'intérieur du même genre. En effet : 1° Holmgren (1928) a constaté que l'arrière du corps chez *Lepidosiren* s'accroissait par étapes : à chaque étape, une petite caudale hétérocerque apparaît, s'agrandit, puis la marge supérieure de cette caudale s'incorpore à la dorsale, tandis que la marge inférieure s'incorpore à l'anale. La caudale s'allonge donc distalement, mais sans phase de raccourcissement intermédiaire ; 2° par contre, au cours de l'enkystement de

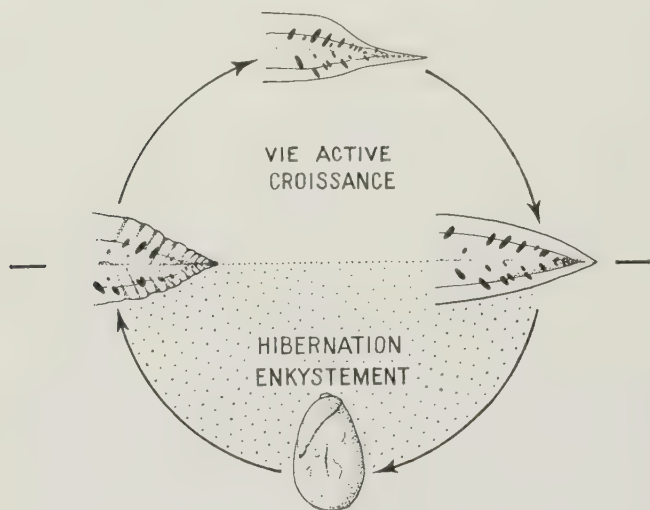


Fig. 23. — Cycle annuel de *Protopterus annectens* : forme de la nageoire caudale (d'après BLANC et D'AUBENTON, 1954).

*Protopterus annectens*, on observe un raccourcissement de la nageoire impaire (Blanc, d'Aubenton et Plessis, 1956, fig. 23 dans le texte); 3° à ma connaissance, aucune variation de la longueur du corps n'a jamais été signalée chez *Neoceratodus*. Or, tandis que *Protopterus annectens* et *Lepidosiren* s'enkystent dans un cocon de boue, *Neoceratodus* peut seulement s'enfouir dans la vase dans des périodes de dessiccation des rivières ; mais l'estivation est connue déjà chez des Dipneustes anciens non fusi-

formes : Romer et Olson (1954) ont découvert des terriers cylindriques (non des cocons) construits par le Dipneuste Permien *Gnathorhiza*. On peut donc supposer que la brièveté de la nageoire impaire du *Ceratodus* du Nord de Madagascar est en relation avec la croissance, ce *Ceratodus* assez petit serait alors encore jeune; cette interprétation est conforme à celle adoptée par Jarvik (1948, fig. 31, F, G, H, et p. 105) pour expliquer les variations notables de la longueur de la caudale de *Scaumenacia*. Mais on peut aussi se demander si le *Ceratodus* du Nord de Madagascar n'a pas une caudale raccourcie parce qu'étant fossilisé au stade d'estivation et si certains *Ceratodus*, tout au moins, ne présentaient pas un cycle métabolique comparable à celui du Polyptère.

Des variations comparables de la longueur de la caudale sont connues chez *Osteolepis* et *Eusthenopteron* (Jarvik, 1948 ; Stensiö, 1925 ; Holmgren, 1928) : il n'est pas impossible qu'il s'agisse d'un phénomène d'estivation, mais, comme tous les Rhipidistiens sont aujourd'hui éteints, nous n'avons aucune présomption en faveur de cette hypothèse, d'autant plus que des variations de longueur de la



caudale sont également connues chez *Latimeria* (cf. Millot, 1955) qui n'ont sûrement pas la dessiccation pour cause.

### Remarque concernant *Microceratodus*.

M. C. Teixeira ayant eu l'amabilité de me confier deux des exemplaires de *Microceratodus* du Karroo de l'Angola sur laquelle la tête est visible (notamment l'exemplaire figuré page 4, dans son article de 1954 — ici, fig. 24), je ne peux que confirmer sa conclusion générale selon laquelle « la constitution de la partie supérieure du crâne (de *Microceratodus*) est très différente de celle des *Ceratodus* » actuels et rappelle celle des Dipneustes primaires, le toit cranien de *Microceratodus* présentant plus d'os dermiques que celui d'*Epiceratodus*.

Cependant, je ne suis pas d'accord à propos de quelques détails avec la description de M. le professeur Teixeira. L'étude du toit cranien (Pl. XVIII A, fig. 25) et de la joue (Pl. XVIII B) est rendue difficile par le fait que la matière même de l'os n'est pas conservée, mais seule l'empreinte de leur face interne.

Le pariétal central (*Pa Frc*; B de la figure de Teixeira) est net, avec un centre de radiation clairement visible. A l'arrière de cet os, Teixeira a figuré, sans la nommer, une plaque osseuse dont l'existence est improbable; il pourrait s'agir d'une empreinte d'une grosse écaille, mais il semble plus probable que B était fragmenté par une cassure dans sa partie postérieure.

En ce qui concerne les plaques C et la plaque D : 1° les deux plaques C ne sont pas séparées dans leur partie postérieure et formaient donc une seule plaque; 2° les deux sutures latérales de la plaque D sont probablement des radiations assez marquées convergentes vers le centre de radiation d'une grande plaque frontale unique (*Fr*), formée par les plaques C et la plaque D de la description de Teixeira.

Aucune trace de radiation ni de suture nette n'étant visible, rien ne permet d'affirmer l'existence des plaques E.

La plaque J (frontal latéral postérieur : *Fr<sub>l2</sub>*) à centre de radiation bien visible est incontestable; elle est séparée d'une plaque postérieure (I) non présente à gauche, qui devait être un pariétal latéral (*Pal*) ou un pariétodermoptérotique.

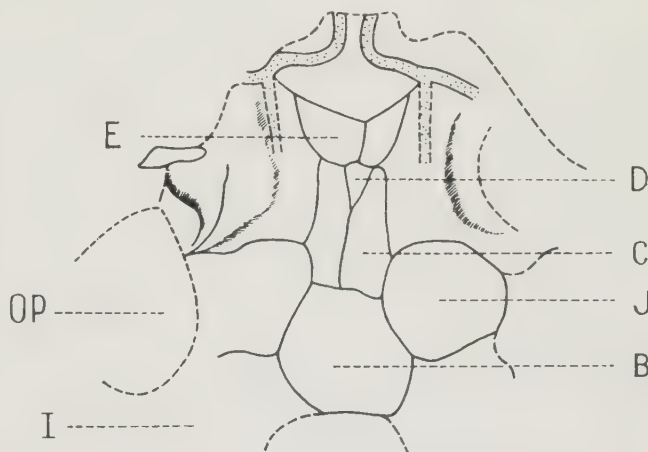


Fig. 24. — *Microceratodus angolensis* : toit cranien (d'après TEIXEIRA).

Plus latéralement, une plaque allongée, concave vers l'avant et latéralement, possédait un centre de radiation : d'après sa situation, cet os devait être un dermosphénotique (*DSph*). Le dermosphénotique n'est pas distinct à gauche du toit cranien du spécimen. Un sillon profond parallèle à son bord latéral devait correspondre à une crête de la face inférieure de cet os. Deux grands frontaux latéraux antérieurs (*Frl<sub>1</sub>*) sont nets; les centres de radiation sont sur des renflements qui représentent les canaux supraorbitaires (*c. soc.*); ces renflements se prolongent presque jusqu'au bord postérieur des deux os, au contraire de la figure de Teixeira. La concavité latérale du frontal latéral, surtout bien visible à droite, devait, évidemment, marquer la limite supérieure de l'orbite.

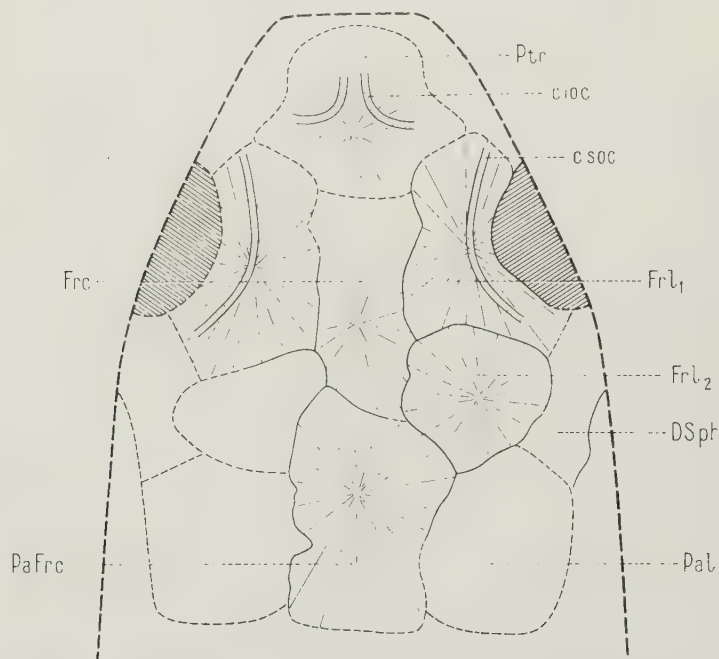


Fig. 25. — *Microceratodus angolensis*: essai de reconstitution schématique du toit cranien ( $\times 2,5$ ).

*c. ioc*, canal infraorbitaire; *c. soc*, canal supraorbitaire; *DSph*, dermosphénotique; *Frc*, frontal central; *Frl<sub>1</sub>*, frontal latéral antérieur; *Frl<sub>2</sub>*, frontal latéral postérieur; *PaFrc*, pariétofrontal central; *Pal*, pariétal latéral; *Ptr*, postrostral.

Il est possible que l'empreinte considérée par Teixeira comme un opercule corresponde bien à cet os, mais cette interprétation, quoique logique, est hypothétique; de même, l'empreinte osseuse située à droite de l'œil droit pourrait peut-être être celle d'une mandibule.

Le dermocrâne de *Neoceratodus forsteri* comprend :

1° Une série longitudinale d'os dermiques impaire avec :

I — un frontopariétal médian à l'arrière ;

II — un postrostral à l'avant.

2° Une série longitudinale paire d'os de part et d'autre de la précédente, avec :

I — un frontopariétal latéral pair.

La plaque postrostrale (*Ptr*) est nette, avec centre de radiation bien individualisé; la plaque se rétrécit vers l'avant un peu comme chez *Neoceratodus* et les deux canaux infraorbitaires (*c. ioc*), représentés d'abord dirigés transversalement, se rapprochent l'un de l'autre, puis deviennent longitudinaux et se dirigent vers l'avant comme chez *Neoceratodus forsteri*.

3° Une série longitudinale paire de part et d'autre des deux précédentes, avec :

I — un dermoptérotique pair ;

II — un dermosphénotique pair.

Nous voyons que chez *Microceratodus* :

1° La série médiane comprend, au contraire, un frontal et un frontopariétal distinct ;

2° La série longitudinale contiguë à la série médiale comprend un frontal latéral antérieur, un frontal latéral postérieur, un pariétal postérieur ;

3° Nous ne savons pas s'il existait des dermoptérotiques libres ou s'ils étaient fusionnés aux pariétaux latéraux.

Cette brève énumération suffit à montrer que *Microceratodus* présentait plus d'os dans son toit cranien dermique que *Neoceratodus forsteri*. La forme des os n'est pas non plus directement comparable (le postrostral, par exemple, était beaucoup plus large proportionnellement chez *Microceratodus*).

Sur un autre spécimen de *Microceratodus*, la tête apparaît en vue latérale (Pl. XVIII, B) ; ce fossile, écrasé latéralement et dans lequel les os sont représentés par l'empreinte de leur face inférieure lisse ou par l'empreinte de leur face supérieure (fine ornementation tuberculée), est difficile à interpréter ; dans le toit cranien, on distingue, cependant, un frontopariétal central assez allongé (ce qui tend à confirmer qu'il n'y avait pas d'os postérieurement à celui-ci), un pariétal latéral probablement antérieur, un postrostral.

Un assez grand opercule est observable ; en avant de celui-ci se distingue l'empreinte de petits os tubulaires qui sont peut-être des os préoperculaires. La région du palatocarré est indéchiffrable. Sous l'opercule, un fragment osseux représente peut-être le sousopercule. Par contre, le cératohyal à partie postérieure élargie comme chez *Neoceratodus forsteri* est net, de même que le préarticulaire (os de la face interne de la mandibule), qui porte une plaque dentée.

## CONCLUSIONS

1° Les couches à Poissons de la Sakamena moyenne ont été considérées par divers auteurs (Tortochaux, 1950 ; Besairie : carte géologique de Madagascar ; feuille de Morondava, 1956) comme représentant des intercalations marines. En 1956, j'avais conclu qu'il était impossible de dire si le milieu était marin ou d'eau douce. Je pense aujourd'hui, en raison de la présence d'*Estheria* dans certains nodules à Poissons, qu'il s'agit d'un milieu lagunaire. Les Poissons seuls permettent difficilement de conclure : si *Microceratodus* est d'eau douce en Angola, le *Ceratodus* du Nord de Madagascar appartient à des dépôts marins ; *Australosomus*, *Saurichthys*, *Watsonulus*, *Bobasatrania* sont connus au nord de Madagascar et au Groenland dans des formations marines, mais nous ne savons pas si ces animaux ne pouvaient



pas supporter aussi de vivre en eau douce; de même, le cartilage calcifié observé a dû vraisemblablement appartenir à des Élasmodontes, groupe de Poissons en général marin, mais dont certains genres dans diverses familles (*Carcharinus*; *Pristidæ*, *Trygonidæ*) peuvent remonter les fleuves. Les *Estheria*, par contre, montrent que l'on a affaire à un faciès lagunaire avec migration éventuelle de Poissons marins.

2° La faune des Poissons collectés au nord de Beroroha ne contient aucun Paléoniscidé (absence de *Pteronisculus* et de *Boreosomus*) et aucun Perléidé : elle semble donc plus évoluée que celle du Nord de l'île et correspond à un épisode un peu plus récent. Ce fait est conforme à la position stratigraphique des gisements : les Poissons des environs de Ranohira trouvés dans le lit de la rivière Menamaty, près de Tanambao, proviennent de la Sakamena inférieure (*Birgeria*, *Boreosomus*; M<sup>me</sup> Guffroy, 1956); ceux ici étudiés appartiennent au contraire à la Sakamena moyenne.

3° Les faunes de Poissons de Madagascar et du Groenland à l'Éotrias ont, semble-t-il, en l'absence de faunes intermédiaires géographiquement, une répartition bipolaire. On a longuement discuté l'interprétation de la bipolarité; dans certains cas tout au moins, elle paraît s'expliquer par des conditions de température de l'eau de mer, certains animaux marins vivant en surface dans les régions tempérées, mais en profondeur dans les régions tropicales. Cette bipolarité est-elle bien réelle, en ce qui concerne les faunes de Poissons de Madagascar et du Groenland? Il n'est pas exclu que l'on ne trouve un jour entre ces deux domaines (en plus des faunes plus pauvres du Tanganyika, de l'Angola et de Sibérie) des jalons intermédiaires. Cependant, en l'absence de ceux-ci, on peut peut-être supposer que cette bipolarité aurait eu des causes climatiques comparables à celles évoquées plus haut. Cette bipolarité serait ainsi un argument indirect en faveur d'une différenciation déjà nette des climats à l'Éotrias (voir Fourmarier, 1950, p. 1415).

4° Récemment, Watson (1957) a admis que la zone à *Lystrosaurus* d'Afrique du Sud, qu'il considérait antérieurement comme permienne supérieure et éotriasique (1), était exclusivement permienne supérieure. Cette opinion est contraire à la présence probable de *Wetlugasaurus* dans cette zone (Watson, 1942). Comme on retrouve des Benthosuchidés dans la Sakamena du Nord de Madagascar (Lehman, 1955), il est logique d'admettre que la zone à *Lystrosaurus* correspond, au moins en partie, à ces niveaux de la Sakamena; or, ceux-ci, d'après la faune de Poissons et de Stégocéphales qu'ils contiennent, sont incontestablement éotriasiques. La Sakamena du Nord de l'île a fourni de plus un Trématosaure *Wantzosaurus*; mais les Trématosaures ne sont connus en Afrique du Sud (Broom, 1909; Houghton, 1913-1924, 1925-1928) que dans la zone à *Cynognathus* supérieure à la zone à *Lystrosaurus*;

(1) PARRINGTON (1948-1949) considère cette zone comme éotriasique et post-permienne.

autrement dit, la Sakamena du Nord de Madagascar correspondrait probablement aussi, *pro parte* tout au moins, à la zone à *Cynognathus*.

Tous les Reptiles du Karroo malgache ont été trouvés jusqu'ici, par contre, dans la Sakamena inférieure (*Hovasaurus*, *Tangasaurus*, *Barasaurus*, *Cœlurosaurus*) ; M. Piveteau (1955) considère que *Barasaurus*, en raison de ses affinités avec *Owenetta*, devait vivre quand s'est formée la zone à *Cisticephalus*. La Sakamena inférieure a donné des Poissons, mais jusqu'ici seulement *Boreosomus* et *Birgeria*, que l'on retrouve dans la Sakamena du Nord de l'île. Or, ces Poissons sont triasiques dans le reste du monde ; il est donc probable que la zone à *Cisticephalus* devait être proche du début du Trias. Aussi proposerons-nous l'hypothèse du synchronisme suivant :

|                           |                                            |                    |
|---------------------------|--------------------------------------------|--------------------|
| Sakamena moyenne .....    | Base de la zone à <i>Cynognathus</i> ..... | { Eotrias.         |
|                           | Zone à <i>Lystrosaurus</i> .....           |                    |
| Sakamena inférieure ..... | Zone à <i>Cisticephalus</i> .....          | Permien supérieur. |

Les terrains de la Sakamena du Nord de l'île correspondent à ceux de la base de la Sakamena moyenne du Sud de l'île (voir 2°).

5° Comme l'a déjà noté J. Piveteau (1955), les faunes de Reptiles sont différentes en Afrique du Sud et à Madagascar : il en est de même pour les Poissons, bien que le nouveau genre *Sakamenichthys* rappelle *Daedalichthys* à certains égards. Quant aux Stégocéphales, seul *Wetlugasaurus* semble être commun à la Sakamena moyenne et à l'Afrique du Sud. On ne comprendrait pas ces différences dans l'hypothèse de Wegener, selon lequel l'Inabrésie (Brésil, Afrique du Sud, Madagascar, Indes, Malaisie) aurait formé un seul ensemble continental pendant tout le Trias. Il semble pourtant difficile de ne pas admettre que le canal de Mozambique était déjà ouvert dès la Sakamena moyenne, étant donné les différences de faune signalées plus haut. Un canal de Mozambique éphémère s'était déjà ouvert, d'ailleurs, dès le sommet de la Sakoa (Besairie, 1946). La première fragmentation de l'Inabrésie est antérieure à celle supposée par Wegener, même si, hypothèse non démontrée, le canal de Mozambique s'est refermé ensuite au Trias supérieur, lors de la formation des couches de l'Isalo essentiellement continentales.

## BIBLIOGRAPHIE

- ARAMBOURG (C.) (1940). — Le groupe des Ganopristinés (*Bull. Soc. Géol. Fr.*, série n° 5, t. X).
- BERG (L. S.) (1926). — Nomogenesis or evolution directed by law. Londres.
- BESAIRIE (H.) (1946). — La géologie de Madagascar en 1946 (*Ann. Géol. Serv. Mines, Madagascar*, t. XII).
- BESAIRIE (H.) (1956). — Notes de géologie malgache : quelques résultats nouveaux dans l'étude du Karroo malgache (*Haut Commissariat Madagascar, Documentation, Bureau Géol.*, n° 126).
- BLANC (M.), D'AUBENTON (F.), PLESSIS (Y.) (1956). — Étude de l'enkystement de *Protopterus annectens* (Owen, 1939) [*Bulletin Inst. Fr. Afr. Noire*, t. XVIII, série A, n° 3].
- BROOM (R.) (1908-1913). — Notice on some New South African Fossil Amphibians and Reptiles (*Ann. South African Mus.*, vol. 7).
- BROUGH (J.) (1934). — On the structure of certain Catopterygoid Fishes (*Proc. of Zool. Soc. of London*, t. II).
- BYSTROW (A. P.) (1935). — Morphologische Untersuchungen des Deckknochen des Schädels der Wirbeltiere. I. Mitteilung : Schädel der Stegocephalen (*Acta Zoologica*, vol. 16).
- CASIER (E.) (1952). — Contribution à l'étude des Poissons fossiles de la Belgique. X. Un Palæoniscoïde du Famennien inférieur de la Fagne : *Stereolepis marginis* n. gen., n. sp. (*Inst. Roy. Sc. Nat. Belgique, Bulletin*, t. XXVIII, n° 47).
- DECHASEAUX (C.) (1949). — Paléontologie de Madagascar. XXVII. Contribution à l'étude du genre *Ceratodus*. Les *Ceratodus* de Madagascar (*Ann. Paléont.*, t. XIII).
- DELPEY (G.) (1942). — Un cartilage calcifié fossile (*Bull. Soc. Géol. Fr.*, série n° 5, t. XII).
- FOURMARIER (P.) (1950). — Principes de Géologie (Masson, édit.).
- FORSTER-COOPER (C.) (1937). — The middle Devonian Fish fauna of Achanarras (*Roy. Soc. Trans.*, Édimbourg, vol. 59, 1<sup>re</sup> partie, n° 7).
- FÜRBRINGER (K.) (1904). — Beiträge zur Morphologie des Skeletes der Dipnoer nebst Bemerkungen über Pleuracanthiden, Holocephalen und Squaliden. Dans *Zoologische Forschungsreisen in Australien und den Malayischen Archipel*, par R. SEMON (*Denkschrift der med.-naturw. Gesellsch. zu Jena*, vol. 4).
- GOODRICH (E. S.) (1909). — A Treatise on Zoology edited by Sir Ray Lankester : part IX : Vertebrata craniata, Londres.
- GOODRICH (E. S.) (1930). — Structure and development of Vertebrates, Londres.
- GRAHAM SMITH (W.) et WESTOLL (T. S.) (1937). — On a new headed Dipnoan from the Upper Devonian of Scaumenac Bay, P. Q., Canada (*Trans. of the Roy. Soc. Edinburgh*, vol. 59).
- GUFFROY (S.) (1956). — Notes paléoichthyologiques (*Bull. Soc. Géol. Fr.*, série n° 6, t. VI).
- GÜNTHER (A.) (1872). — Description of *Ceratodus*, a genus of Ganoid Fishes recently discovered in Rivers of Queensland, Australia (*Philos. Trans. Roy. Soc. of London*, vol. 161, 2<sup>e</sup> partie).
- HAUGHTON (S. H.) (1913-1924). — Investigations in South African Reptiles and Amphibia (*Ann. South African Mus.*, vol. 12).
- HAUGHTON (S. H.) (1925-1928). — Investigation in South African Reptiles and Amphibia (*Ann. South African Mus.*, vol. 22).
- HOLMGREN (N.) (1928). — Some observations about the growth of the tail in Lepidosiren (*Acta Zool.*, vol. 9).
- HOLMGREN (N.) (1949). — The question of the origin of Tetrapods (*Acta Zoologica*, vol. 30).
- HOLMGREN (N.) et STENSIÖ (E.) (1936). — Kraniaum und Visceralskelett der Akranier, Cyclostomer und Fische. Dans BOLK, GÖPPERT, KALLIUS, LUBOSCH : *Handb. d. verg. Anat. der Wirbeltiere*, vol. 4, Berlin et Vienne.
- JARVIK (E.) (1944). — On the exoskeletal shouldergirdle of Teleostomian Fishes (*K. Vet. Akad. Handling.*, série n° 3, vol. 21, n° 7, Stockholm).
- JARVIK (E.) (1948). — On the morphology and taxonomy of the Middle Devonian Osteolepid Fishes of Scotland (*K. Sv. Vet. Akad. Handling.*, 3<sup>e</sup> série, vol. 25, n° 1).



- JARVIK (E.) (1950). — Middle Devonian Vertebrates from Canning Land and Wegeners Halvö (East Greenland) part II Crossopterygii (*Meddelels. om Grönland*, vol. **96**, n° 4).
- KERR (T.) (1955). — The scales of modern lungfish (*Proc. Zool. Soc. of London*, vol. **125**).
- KISSELEWA (Z. N.) (1929). — Zur vergleichend-anatomischen Kenntniss des Skeletts der Dipnoi (*Trav. de l'Inst. de Rech. Scient. de Zool., Univers. Moscou*, t. III, vol. **1**).
- LEHMAN (J.-P.) (1952). — Étude complémentaire des Poissons de l'Éotrias de Madagascar (*K. Sv. Vet. Akad. Handling.*, série n° 4, vol. **2**, n° 6, Stockholm).
- LEHMAN (J.-P.) (1955). — Les Stégocéphales du Nord-Ouest de Madagascar (*C. R. Acad. Sc.*, t. CCXLI).
- LEHMAN (J.-P.) (1956). — Compléments à l'étude des genres *Ecrinesomus* et *Bobasatrania* de l'Éotrias de Madagascar (*Ann. Paléont.*, t. XLII).
- LEHMAN (J.-P.) (1957). — Les Vertébrés inférieurs triasiques de Madagascar (*Commission Coopération technique en Afrique au Sud du Sahara*, Tananarive, 2<sup>e</sup> volume).
- LENOBLE (A.) et HOURCQ (V.) (1934). — Notice explicative sur la feuille Tsitondroina (*Gt. Général de Madagascar*, Carte géol. reconnaissance au 1/200 000).
- MIALL (L.-C.) (1878). — Monograph of the Sirenoid and Crossopterygian Ganoids (*Palaeontographical Soc.*, Londres).
- MILLOT (J.) (1955). — Unité spécifique des Coelacanthes actuels (*La Nature*, n° 3238).
- OSLON (E. C.) (1951). — Fauna of Upper Vale and Choza : 1-5 (*Fieldiana, Geology*, vol. **10**, n° 11).
- ØRVIG (T.) (1951). — Histologic Studies of Placoderms and fossil Elasmobranchs. 1. The endoskeleton, with remarks on the hard tissues of lower Vertebrates in general (*Ark. för Zool.*, série n° 2, vol. **2**, n° 2).
- ØRVIG (T.) (1957). — Remarks on the Vertebrate fauna of the Lower Upper Devonian of Escuminac Bay, P. Q., Canada, with special reference to the Porolepiform Crossopterygians (*Ark. för Zool.*, série n° 2, vol. **10**, n° 6, Stockholm).
- PARRINGTON (F. R.) (1948). — Labyrinthodonts from South Africa (*Proc. Zool. Soc. of London*, vol. **118**).
- PIVETEAU (J.) (1934). — Paléontologie de Madagascar, XXI. : Les Poissons du Trias inférieur. Contribution à l'étude des Actinoptérygiens (*Ann. Paléont.*, t. XXIII).
- PIVETEAU (J.) (1955). — Existence d'un Reptile du groupe des Procolophonidés à Madagascar. Conséquences stratigraphiques et paléontologiques (*C. R. Acad. Sc.*, t. CCXLI).
- PRIEM (F.) (1924). — Paléontologie de Madagascar. XII. Les Poissons fossiles (*Ann. Paléont.*, t. XIII).
- ROMER (A. S.) et OLSON (E. C.) (1954). — Aestivation in a Permian Lungfish. (*Breviora : Museum of Comparative Zoology*, n° 30).
- STENSIÖ (E.) (1925). — Note on a caudal fin of *Eusthenopteron* (*Ark. f. Zool.*, vol. **17** B).
- STENSIÖ (E.) (1925). — Triassic Fishes from Spitzbergen. Part. II (*K. Vet. Akad. Handlingar*, série n° 3, vol. **2**, Stockholm).
- TEIXEIRA (C.) (1954). — Sur un Cératodontidé du Karroo de l'Angola (*Memorias Acad. d. Ciencias de Lisboa, Cl. Ciencias*, t. VII).
- TELLER (F.) (1891). — Ueber den Schädel eines fossilen Dipnoers *Ceratodus sturii* nov. sp. aus den Schichten der Oberen Trias der Nordalpen (*Abhandl. d. K. K. Geol. Reichsanstalt*, vol. **15**, t. III).
- TORTOCHAUX (F.) (1950). — Données géologiques complémentaires sur la Sokoa-Sakamena du Sud-Ouest de Madagascar. Thèse d'Ingénieur-Docteur (inédiée).
- TRAQUAIR (R.) (1877-1914). — The Ganoid Fishes of the British Carboniferous Formations. I. Palaeoniscidae (*Monogr. Palaeont. Soc.*, Londres).
- WADE (R. T.) (1935). — The triassic Fishes of Brookvale, New South Wales [*British Museum (Natural History)*].
- WATSON (D. M. S.) (1947). — On Permian and Triassic Tetrapods (*Geol. Mag.*, vol. **79**).
- WATSON (D. M. S.) (1957). — On *Millerosaurus* and the early history of the Sauropsid Reptiles (*Philos. Trans. Roy. Soc.*, série B, n° 673, vol. **240**).
- WOODWARD (A. S.) (1890). — The fossil Fishes of the Hawkesbury series at Gosford (*Mem. of the Geol. Surv. of New South Wales, Palaeont.*, n° 4).
- WOODWARD (A. S.) (1908). — The fossil Fishes of the Hawkesbury Series at St. Peter's (*Mem. of the Geol. Surv. of New South Wales, Palaeont.*, n° 10).



ANNALES DE PALÉONTOLOGIE — 1959

# LA DENTITION DES NÉANDERTHALIENS

PAR

Étienne PATTE

P A R I S

MASSON ET C<sup>ie</sup>, ÉDITEURS

120, boulevard Saint-Germain, 120





# LA DENTITION DES NÉANDERTHALIENS (1)

PAR

Étienne PATTE

---

Les renseignements relatifs aux dents des Néanderthaliens sont aujourd'hui dispersés en de nombreuses publications, la plupart étrangères. Il était intéressant de les grouper ; cette étude ne sera pas, cependant, un simple agrégat de documents. La signification de chaque caractère sera discutée à la lumière de la physiologie ou de l'anatomie comparée. De plus, l'étude des dents n'est pas sans fournir des données dont la discussion intéresse le problème de la place à attribuer aux Néanderthaliens. Voici quelques-unes des questions que nous serons amenés à discuter.

Nous rencontrerons plusieurs fois, au cours de l'étude des dents, des exemples de variabilité, tels que certains détails observés parfois chez les Néanderthaliens, ne pouvant être interprétés autrement que comme des caractères de spécialisation ; tel est le cas du tubercule lingual des incisives inférieures.

A propos des dimensions des incisives, nous serons amenés à des rapprochements contradictoires ; le diamètre linguo-vestibulaire des  $I_{i_2}$  est, chez les Néanderthaliens, relativement plus grand que chez les Européens ; à ce point de vue, ces hommes fossiles s'écartent encore plus d'une série d'Australiens — au contraire, si l'on compare le diamètre mésio-distal des incisives supérieures latérales à celui des incisives médianes, les Européens s'écartent plus que les primitifs (Australiens) des Néanderthaliens — de même, les comparaisons permises par la  $I_{i_2}$  ne s'échelonnent pas dans le même ordre que celles trouvées pour les  $I_1$ .

Ce qui est remarquable chez les Néanderthaliens, c'est qu'ils possèdent certains caractères d'une façon presque constante, alors que le même caractère ne se retrouve chez les hommes modernes qu'avec un certain pourcentage. Tel est le cas de la forme concave de la face linguale des incisives des Néanderthaliens de Krapina. Tels sont encore la cyrtodontie, la bifidité des racines des prémolaires inférieures, la présence d'une *fovea posterior* aux molaires inférieures et même le ridé de l'émail. Parfois le caractère ne se rencontre qu'avec une fréquence plus grande,

(1) Manuscrit reçu en 1953.

parfois même très supérieure à la fréquence actuelle. Mais toutes les « races » ne se comportent-elles pas de la même façon pour quelques caractères, d'une façon soit absolue, soit approchée ? Et l'on ne conclut pas de ce comportement à la nécessité d'ériger ces « races » au rang d'espèce.

Certaines données écartent les Néanderthaliens plus que les Blancs des Anthropomorphes, mais peuvent les rapprocher plus des Noirs océaniens ; tel sera le rapport entre les diamètres mésio-distaux des incisives supérieures médiane et latérale.

D'autre part, nous aurons à conclure, avec Weidenreich, qu'en ce qui concerne les incisives *shovel shaped*, les Néanderthaliens sont intermédiaires entre les Sinanthropes et les hommes actuels. Il en est de même des premières prémolaires supérieures de Krapina en raison de leur *tuberculum molare* et de leurs rides. Cependant, nous ne chercherons pas à situer les Néanderthaliens par rapport aux Sinanthropes ; en effet, étant donnée la situation plus délicate de ces derniers, c'est leur situation par rapport aux hommes actuels et aux Néanderthaliens qu'il s'agit de préciser ; il faut comparer le mal connu au mieux connu, et la discussion des rapports doit être réservée à une étude des Sinanthropes.

L'étude des dents nous permet aussi de constater l'absence de hiérarchie parmi les races actuelles en ce qui concerne leurs rapports avec les Néanderthaliens ; ainsi, les proportions des premières molaires inférieures rapprochent les Blancs des Néanderthaliens, tandis que les Australiens sont ceux qui s'écartent le plus des Anthropomorphes.

Cette remarque doit nous rendre circonspects lorsque nous voyons s'ordonner les indices comparant les longueurs des  $M^2$  inférieures à celles des  $M_1$  suivant une série qui, *à priori*, nous séduit : *Propliopithecus*, Gorille, Chimpanzé, Néanderthaliens, Australiens, Blancs, ou lorsque nous voyons la réduction de la  $M^2$  supérieure, plus faible chez les Néanderthaliens que chez les Mélanésiens, et plus faible chez ceux-ci que chez les Blancs. Nous aurons à remarquer, à ce propos, que les dents ne se comportent pas toujours à droite comme à gauche, ce qui indique le peu de valeur phylétique de tels caractères.

Mais, si certaines comparaisons semblent ne pas rapprocher ou même semblent écarter les Néanderthaliens des Anthropomorphes, certaines autres nous fourniront des indices quant à la parenté entre ceux-ci et le stock humain en général, les mêmes potentialités se rencontrant chez les uns et les autres.

Parmi les caractères écartant la denture néanderthalienne de celle des Singes, on peut noter le passage morphologique progressif des incisives aux molaires, la forme des prémolaires inférieures antérieures, que rien ne sépare des formes humaines actuelles, et les proportions de ces mêmes prémolaires qui s'écartent plus du type simien actuel que ne le font celles des hommes modernes.

Il faut avouer que la plupart des particularités statistiques ou absolues que nous rencontrerons sont dépourvues de signification phylogénétique ; tel est, par exemple, le développement du *Tuberculum linguale* à la canine. Nous verrons un bon



exemple de ce que peuvent et de ce que ne peuvent pas fournir certains indices à propos des proportions des premières prémolaires inférieures.

Comme caractères vraiment archaïques, il y aurait à citer le souvenir hypothétique d'un *cingulum* aux premières prémolaires supérieures du Moustier, fait qui se retrouve peut-être également à Krapina et qui rappellerait les Singes et le Sinanthrope.

Certains caractères comme, en particulier, la puissance des canines, le chagriné de l'émail des molaires et la complication des plis d'autres dents, les dimensions des dents de sagesse, la disposition des cuspides des molaires et leur nombre mériteront une discussion particulière.

Les questions d'adaptation au régime ne nous retiendront guère ; les quelques occasions où nous aurons à nous en occuper nous mèneront à des conclusions négatives. Si l'adaptation est indéniable dans certains exemples fournis par le règne animal, il y a de nombreux cas où elle est au moins discutable, et je suis bien près d'admettre les conceptions d'Étienne Rabaud à ce sujet. Les dents sont peut-être les organes se prêtant le moins à l'adaptation, parce qu'elles sont indéformables lorsqu'elles entrent en usage, ce raisonnement n'étant d'ailleurs valable que si l'on veut expliquer en lamarckien l'adaptation par l'héritage des caractères acquis (il serait sans valeur si l'on admettait l'action directrice de quelque mystérieuse entéléchie).

Se basant sur une observation intéressante due à Racovitza, Cuénot [1925, p. 362] a signalé le cas de *Phocidæ* (*Lobodon carcinophaga* et *Leptonychotes Weddellii*) ; pourvus de dents que l'on croirait spécialisées pour manger des poissons, ces animaux nagent à travers les bancs d'*Euphausia* la bouche ouverte, à la façon des Baleines.

Jusqu'à preuve du contraire, nous admettons que les animaux adaptent leur régime à leurs dents et à leurs organes de préhension et non leurs dents à leur régime. Les vieillards se nourrissent de bouillies lorsqu'ils ne peuvent plus faire autrement ; ils ne perdent pas leurs dents pour se nourrir de bouillies. Et l'on sait que les Bovidés du cap Cod s'accommodent depuis longtemps d'un régime exclusif de têtes de harengs (1). La denture des Néanderthaliens leur permettait évidemment tout régime possible aux hommes actuels.

La signification de l'homme de Néanderthal ne peut pas être éclaircie si quelques points de vue préliminaires ne sont pas mis eux-mêmes au point.

Deux grosses erreurs ont souvent été commises, erreurs liées d'ailleurs l'une à l'autre ; l'une consiste à traiter les races humaines fossiles comme s'il s'agissait d'espèces séparées, l'autre consiste à appliquer étroitement la prétendue loi paléontologique de l'irréversibilité. Rien ne prouve que les Néanderthaliens aient été incapables de se mêler aux autres hommes ; au contraire, les découvertes récentes,

(1) Et les Rennes de la toundra sibérienne mangent les poissons que dédaignent leurs maîtres. Etc.

tant de l'homme de Steinheim que des hommes de Palestine, démontrent que les limites morphologiques de ce type sont beaucoup moins précises que ne semblaient l'indiquer les découvertes faites dans le Moustérien occidental. Une cause de confusion peut être le titre d'espèce élémentaire donné aux jordanons ; il faudrait, une bonne fois, reconnaître que les jordanons n'ont pas plus de valeur que les races dont s'occupe la génétique ; en effet, on peut séparer par sélection un jordanon des autres, après que l'on a défini l'un d'eux par un caractère arbitrairement choisi ; mais, une fois cette première sélection opérée, rien n'empêche d'en opérer une seconde, puis une troisième, etc., en prenant en considération successivement d'autres caractères. Ainsi, sauf dans le cas de certains végétaux ou de certains animaux à reproduction non croisée, le jordanon peut être amené à ne plus correspondre qu'à un individu ; rien, au fond, ne distingue le jordanon de la race. Une semblable décomposition pourrait s'opérer pour l'espèce linnéenne si sa notion ne reposait pas sur ses caractères moins exactement définis et ne faisait pas entrer en ligne la fécondité des croisements ; l'espèce linnéenne est elle-même un peu indéfinie parce que, lorsque les formes croisées diffèrent par un nombre croissant de caractères, la fécondité décroît en général jusqu'à un point limite, très imprécis le plus souvent, au delà duquel le croisement n'est plus possible ; mais cette imprécision de l'espèce linnéenne ne nous intéresse pas pour le moment. Ce dont nous devons bien nous souvenir, c'est du fait que l'humanité représente une espèce linnéenne au sens le plus courant du mot et que l'on peut la subdiviser en autant que l'on veut de types qui ne sont que des jordanons.

La notion d'irréversibilité, dont l'application est déjà si critiquable lorsqu'il s'agit d'espèces (1) au sens des paléontologistes, ne saurait être prise en considéra-

(1) La possibilité d'un retour au type originel a été observée par les généticiens au cours de leurs élevages ; il est maintenant classique qu'il existe des « mutations réverses ». D'après Guyénot, ces mutations peuvent se produire dans un cas pour quelques centaines ou quelques milliers.

On sait, d'ailleurs, depuis longtemps que, par suite de la production anormale de dents surnuméraires, divers Mammifères, l'Homme en particulier, peuvent recouvrer une formule dentaire plus proche de celle de l'archétype ancêtre présumé de l'ordre. (On ne saurait évidemment pas appliquer ces observations au cas de transformations plus profondes que celles correspondant à un seul gène ; en effet, si, par mutation, un gène ancien était réacquis, celui-ci, se trouvant associé à un autre ensemble que celui auquel il l'était primitivement, ne déterminerait plus le même caractère.)

En principe, il semble que tout organe disparu puisse reparaitre au cours de l'évolution, pourvu que son ébauche embryonnaire ne soit pas totalement disparue ; il ne serait pas invraisemblable que les germes dentaires des incisives supérieures des Ruminants puissent, sous l'influence de quelque facteur endocrinien, donner des dents achevées comme chez leurs ancêtres ; il n'y aurait là qu'un phénomène très simple dont les élevages d'Axolotl donnent une image. Si l'expérimentation n'a pas encore envisagé ce problème, le monde végétal permet des observations conformes à ces vues ; Boulenger, en 1919, a rappelé celles faites en 1909 par Errera : une *Scrofulariée*, *Pentastemon*, a quatre étamines normales, la cinquième étamine n'a pas totalement disparu, elle est remplacée par un staminode qui peut reprendre tous les caractères d'une étamine normale et fertile en même temps que les quatre autres redeviennent égales et équidistantes et que la corolle reprend sa forme régulière, de sorte qu'il y a, pour ainsi dire, retour au type Solanée ; de même *Iris pallida* var. *abavia* peut retrouver six étamines comme les Liliacées. De ces faits, on peut encore rapprocher ceux ayant rapport à la variabilité du nombre des doigts chez les Mammifères (Cobaye, Éléphant, Chien) ; il est vrai que, chez le Chien, on peut, avec de Blainville, considérer la présence de cinq doigts au lieu de quatre comme une monstruosité, plutôt que comme un retour atavis-

tion lorsque l'on étudie les jordanons représentants d'une espèce linnéenne, en particulier les hommes, aussi bien fossiles qu'actuels. En effet, tant qu'un caractère est possédé par quelques hommes, seraient-ils réduits à un tout petit nombre, il est toujours possible qu'il redevienne un caractère sinon le plus répandu, du moins très fréquent. Les éleveurs savent que l'on peut, par sélection, reconstituer une race. Ainsi une population A ayant perdu un caractère donné peut, par croisement avec une population B restée à l'écart et l'ayant conservé, engendrer une nouvelle population C, où l'ancien caractère pourra dominer celui qui l'avait supplanté.

Notons que, pour appliquer ces remarques au cas des Néanderthaliens et des hommes actuels, point n'est besoin de recourir à l'existence de quelque asile totalement isolé pendant un certain temps ; en effet, si les Néanderthaliens diffèrent des hommes actuels, c'est parce que divers caractères se rencontrent chez eux avec un pourcentage différent, non parce qu'il existe des caractères appartenant exclusivement aux uns ou aux autres. Cependant, il faut penser qu'aux époques les plus reculées de la préhistoire, l'état clairsemé de la population favorisait la conservation, par divers groupes isolés, de certains caractères spéciaux et, en particulier, de caractères archaïques. C'est probablement ainsi que les hommes de Néanderthal avaient conservé des traits archaïques associés à des caractères nouveaux. Le gisement de Krapina, qui a fourni des dents, les unes très petites, les autres très grandes, les unes à cavité pulpaire très vaste, les autres à cavité normale, etc., est peut-être un point où des tribus différemment spécialisées se sont rencontrées (1).

Il n'y a donc pas lieu de rechercher si les Néanderthaliens représentent une forme intermédiaire entre tel ou tel type ou entre telle et telle espèce ; l'évolution de l'humanité ne peut pas se représenter par un arbre aux branches ramifiées ; seules les mailles anastomosées d'un filet peuvent la représenter, les anastomoses étant susceptibles d'aboutir à des brins sans postérité. Depuis Charles Lyell, on se plaît avec raison à comparer l'évolution animale à celle des langues ; on peut trouver de ce côté une image excellente pour représenter l'évolution humaine ; les langues n'ont pas seulement évolué, elles se sont mêlées grâce à l'entrecroisement des flots humains ; c'est ainsi que les langues romanes diffèrent les unes des autres par les substrats sur lesquelles elles se sont développées, le portugais sur un fond celtibère, le roumain sur un fond thrace, etc.

Les Néanderthaliens nous apparaissent donc comme des hommes ayant conservé

tique, puisque, parfois, il y a production de deux doigts surnuméraires ; cependant, le pouce, lorsqu'il existe chez le Chien, peut avoir un squelette tantôt normal, tantôt réduit à un court moignon.

On pourra critiquer les précédents exemples de fleurs ou de Mammifères en alléguant que les variations ne se produisent que parce qu'il ne s'agit pas de « lignées pures », de lignées homozygotes ; mais, quand bien même il en serait ainsi, cela n'enlèverait rien à la portée de ces remarques en ce qui concerne l'application au cas de l'homme ; l'on ne saurait songer, en effet, à considérer les hommes comme formant une lignée pure.

(1) Faut-il rappeler ici la grande variabilité de certains caractères néanderthaliens, à commencer par le prognathisme ?



nombre de caractères voisins de ceux que possédait le premier homme et qui se rencontrent encore avec une netteté ou une fréquence plus ou moins grandes dans diverses populations disséminées aux quatre coins du monde. Ces caractères sont, chez eux, associés à d'autres apparus par mutation au cours de l'évolution humaine. Ce qui précède peut s'appliquer à d'autres hommes, qui représentent une autre zone des mailles du filet. S'il nous était toujours possible de reconnaître chez les divers hommes fossiles ce qu'ils avaient conservé de primitif, nous pourrions espérer reconstituer quel était le premier homme ; l'expérience montre malheureusement que, hors quelques cas, la qualification de primitif est bien difficile à attribuer.

En tout cas, il n'y a nullement lieu de s'étonner si l'on rencontre, associés chez les Néanderthaliens, des caractères archaïques et d'autres réputés évolués ; les mêmes contrastes se rencontrent de nos jours ; si les caractères archaïques sont plus nombreux chez les Néanderthaliens, c'est la conséquence à la fois de leur ancienneté et de leur isolement.

Concluons encore que, si divers caractères archaïques des Néanderthaliens se rencontrent dans une population moderne, ce n'est pas une raison pour admettre une parenté spéciale entre leurs porteurs.

On a voulu isoler les Néanderthaliens du reste de l'humanité à la façon d'un rameau séparé précocement et dans une direction particulière ; on cite à ce propos la plus grande abondance des molaires à large cavité pulpaire ou à émail ridé. Il est indéniable que diverses mutations se sont produites au cours de l'évolution humaine et que les Néanderthaliens diffèrent des autres hommes par bon nombre de caractères ainsi acquis ; mais les caractères nouveaux ont pu être remplacés par d'autres conservés ou nés ailleurs et, par conséquent, soit archaïques soit eux-mêmes évolués. Si nous admettons que les Néanderthaliens du Moustérien d'Europe ne comptent pas parmi les ascendants des Aurignaciens qui leur ont succédé, c'est parce que entre les uns et les autres, il y a trop de différences pour admettre une transformation par une série de mutations synchroniques et parce que les caractères néanderthaliens ont disparu trop totalement de la scène pour qu'une fusion par métissage puisse être envisagée ; en dehors de l'exemple exceptionnel de Brux que l'on peut admettre avec Schwalbe [1906] ou de celui de Predmost, il n'y a pas trace de métissage avec les nouveaux venus.

\*  
\* \*

A propos de chaque espèce de dent, nous réunirons les données métriques s'y rapportant. Elles ont le grand défaut d'être fournies par des opérateurs différents employant des techniques peut-être différentes ou doués d'une plus ou moins grande habileté ; nous verrons que souvent leurs données ne correspondent pas. Cependant, ces *tableaux de mesures* ne sont pas sans utilité ; au moins donnent-ils



une idée des grandeurs rencontrées ; pour de petites séries, comme celles dont il s'agit, on ne saurait d'ailleurs pas attribuer aux moyennes une signification qu'elles n'ont pas.

APPENDICE. — *Remarques sur les mandibules d'Ochos et de Šipka.*

Skutil a récemment attribué les restes d'Ochos et de Šipka au Paléolithique supérieur. Cependant nous en faisons état ici ; le doute émis ne paraît pas justifié. Il a été au contraire bien précisé que la mandibule de Šipka venait du niveau le plus profond de la grotte, c'est-à-dire de la couche qu'Obermaier [1912, p. 160 ; 1925, p. 52, 330 sq.] a considérée comme du Moustérien typique. Bayer [1927, p. 71] et Wieggers-Weinert [1928, p. 120, etc.], ainsi que Hrdlička [1930, p. 314 sq.] sont du même avis. Les auteurs ont d'ailleurs remarqué la taille énorme de cette mandibule, celle d'un enfant pourtant ; Hrdlička souligne de plus son aspect fort primitif à caractères généraux de Néanderthalien. De même, Obermaier [1912, p. 351, 332] considérait la mandibule d'Ochos comme sûrement du Vieux paléolithique, vraisemblablement du Moustérien, et il notait sa morphologie archaïque ; cette opinion est ici confirmée par l'étude des dents. La  $I_1$  se trouve être la plus petite des néanderthaliennes ; la  $I_2$ , la plus longue, se situe parmi les plus petites quant aux diamètres horizontaux. Le rapport entre les diamètres mésiodistaux des 2  $I$  égale 130, s'écartant des indices néanderthaliens, mais cela par excès, ainsi non dans le sens de l'homme moderne.

D'autre part, les dimensions et proportions des  $M_1$ ,  $M_2$  et  $M_3$  conviennent parfaitement à un Néanderthalien. De plus, Weinert [*in* Wieggers, 1928, p. 223] signale le caractère néanderthalien de la mandibule (inclinaison de la « Kinnplatte » intérieure) et, en 1939 [p. 140], il l'apparente à celle de Tabun.

INCISIVE INFÉRIEURE CENTRALE ( $I_i$ ).

Pour ce qui est de la couronne, il n'y a pas de différence appréciable entre les Sinanthropes et les Néanderthaliens chez qui les incisives ne sont pas usées, c'est-à-dire le jeune homme du Moustier et l'enfant d'Ehringsdorf, la seule différence est dans le développement plus grand du tubercule lingual chez ces derniers ; tel est l'avis de Weidenreich [1937, p. 24], avec qui l'on ne peut être que d'accord.

Mais ce caractère n'est peut-être pas développé au même degré chez tous les Néanderthaliens (1) ; d'après les photographies publiées par Gorjanovič-Kramberger, le tubercule paraît moins indiqué sur la mandibule E de Krapina que sur les mandibules H et I ; cette variabilité, qui se retrouve chez les modernes, va

(1) On notera son existence sur les incisives médianes et latérales de Mauer (Schöetensack, 1908, p. 49).

contre l'opinion d'Adloff [1907] et d'Aichel [1917], qui, poussant à l'absurde la théorie de l'irréversibilité et exagérant la valeur de ce caractère, ont vu en lui une spécialisation et une preuve de la situation des Néanderthaliens hors de la lignée humaine. Ce relief est si accusé sur les incisives du Moustier et de Krapina que, par suite de son accentuation progressive, l'on trouve une différenciation continue des incisives aux prémolaires en passant par la canine [cf. Breuil, 1910, p. 37 et 55]. Mais une progression analogue peut être réalisée chez les hommes actuels ; on sait bien, d'ailleurs, que, chez ces derniers, il y a de notables variations quant à la saillie du tubercule lingual lorsqu'il existe.

Un autre caractère, non constant, rapproche certains Néanderthaliens des Sinanthropes ; il s'agit du repli des bords latéraux vers l'arrière (repli affectant l'émail et la dentine, ainsi qu'on le voit très bien à Ehringsdorf), si bien que le tranchant de la dent a, en plan, la forme d'un croissant plus ou moins régulier avec maximum de courbure au voisinage des deux cornes ; ce caractère est très accusé chez le jeune homme du Moustier et encore plus chez le jeune d'Ehringsdorf. Mais il est extrêmement atténué chez le sujet E de Krapina et, semble-t-il, aussi chez le sujet H. Par suite du développement du tubercule lingual et de ce repli des bords latéraux, ces incisives rappellent les incisives supérieures qualifiées de *shovel shaped*. Nous retrouverons ce caractère en étudiant les incisives inférieures latérales.

Gregory [1922, p. 448] note l'absence de crête médiane sur la face linguale de l'incisive médiane du Moustier, absence constatable également sur celle de Krapina E et se retrouvant, dit-il, chez les hommes modernes, alors que la crête serait fréquemment saillante chez les Anthropomorphes. Cependant, d'après la photographie de la pièce [Aichel, 1917, Pl. V] et même d'après le dessin fourni par ce savant [*ibid.*, Pl. XVI] ou la photographie qu'ont publiée Gregory et Hellman [1926, Pl. XII], s'il n'existe pas sur la  $I_1$  de crête saillante comme sur la  $I_2$ , il y a cependant un renflement allongé suivant l'axe de la dent, en prolongement du tubercule lingual ; il en est de même chez le jeune d'Ehringsdorf, dont le tubercule ne saillit pas plus que chez les hommes modernes. D'autre part, une telle saillie peut exister chez l'homme moderne ; de Jonge-Cohen [1928, p. 49] enseigne même que c'est dans la majorité des cas qu'il existe une telle crête, faible, il est vrai, et se terminant à mi-hauteur de la couronne.

A noter avec H. Virchow [1914, p. 877] le développement particulier du diamètre linguo-vestibulaire chez l'adulte d'Ehringsdorf.

La mandibule II du Petit-Puymoyen [Siffre, 1908, p. 68, fig. 29] portait encore une  $I_1$  gauche. Cette dent, dit Siffre, est très forte, mais rien ne la différencierait d'une dent actuelle.

Pour ce qui est des racines, il faut, avec Schwalbe [1914, p. 341], relever une particularité des incisives de l'adulte d'Ehringsdorf, elles sont si développées dans le sens linguo-vestibulaire que l'on pourrait croire qu'elles sont bifides ; en tout cas, la face latérale de la  $I_2$  montre une gouttière nette et s'étendant de haut en bas

[Virchow, 1920, p. 93]. On a noté également qu'à Krapina le diamètre linguo-vestibulaire l'emporte sur le mésio-distal [Schwerz, 1915, p. 38]; et Adloff [1918, p. 42] décrit les racines des incisives inférieures de Krapina formées comme s'il existait deux racines, ayant leurs canaux séparés, réunies par un pont de ciment. Adloff note, de plus, que ces racines sont obliques vers l'arrière comme celle des canines inférieures et des incisives supérieures.

Un autre caractère important, en raison de l'hypothèse sur ses rapports avec la forme de la région symphysienne de la mandibule, est l'incurvation de l'axe longitudinal correspondant à l'ensemble couronne-racine. Cela a été décrit pour les échantillons de Krapina, par Adloff [1908, p. 42] et par Walkhoff [1902, p. 320], de Šipka [*ibid.*, p. 273 et 1903, p. 385], de Spy I et II par Walkhoff [1903, p. 393, 398 et suiv.], pour le jeune homme du Moustier, par Gregory [1922, p. 448]; d'après ce dernier auteur, bien que les couronnes soient presque verticales, les racines sont légèrement inclinées en avant, donnant un prognathisme alvéolaire modéré. H. Virchow [1914, p. 877 ; 1920] a observé et décrit cette particularité sous le nom de *cyrtodontie* chez l'enfant d'Ehringsdorf ; la face de la racine y est fortement convexe. Cauvin [1889, p. 152] a signalé un fait assez comparable chez les Australiens, mais il s'agit des incisives supérieures, qui sont coudées au collet et non rectilignes, tandis que les incisives inférieures ne présentent pas cette disposition et suivent la direction de l'arcade alvéolaire de la mandibule.

Pour Adloff [1908], les incisives seraient verticales aussi bien chez l'Australien prognathe que chez l'Européen orthognathe, parce que, chez le premier, l'obliquité de la racine serait corrigée par la courbure de l'axe de la dent au collet. Weidenreich [1937, p. 134] a mis en doute l'affirmation d'Adloff. Étant donnée d'autre part, l'importance morphogénétique que, d'après Walkhoff, cette particularité présenterait, la question de la *cyrtodontie* mérite une discussion générale non limitée aux seules incisives inférieures. Ce que nous retiendrons dès maintenant c'est que cette courbure manque aux Anthropomorphes, de sorte que, selon la remarque d'Adloff, le prognathisme entraîne chez eux l'obliquité de l'axe de la couronne.

Il faut mentionner parfois l'extrême longueur de la dent entière ; pour les sujets de Krapina, Gorjanovič-Kramberger [1907, p. 157] donne comme longueurs 22,5-24,5-25,5 et 26 ; trois d'entre elles dépassent donc le maximum (24) admis par Black pour les modernes [Amoëdo, 1898, p. 71]; et les quatre dépassent largement la moyenne (20,7).

Il semble en être de même à Šipka, car d'après le dessin de Maska [Obermaier, 1912, fig. 217], l'incisive moyenne aurait un peu plus de 21 mm, ce qui est presque la moyenne (20,7) pour les dents modernes ; or les incisives de Šipka sont déjà très usées. Walkhoff [1902, p. 324] a d'ailleurs noté la taille inouïe des diverses dents de ce fossile.

Par contre les incisives de Spy, bien que très usées, paraissent n'avoir pas été de taille inusitée.





Fuégiens de De Terra, et s'il n'est peut-être que de 4 à Spy, il atteint jusqu'à 7,5, ce qui dépasse largement les maxima actuels signalés (6,8).

Enfin le diamètre linguo-vestibulaire est *encore plus remarquable*, car sa plus faible valeur (= 7) n'est dépassée que par de rares exemples actuels donnés eux-mêmes comme des maxima ; son maximum (8,2) et même sa moyenne dépassent largement le plus fort maximum (7,5 des Arabes de De Terra) ; cela indique un très fort développement, surtout dans ce sens linguo-vestibulaire. Nous retrouvons et discuterons un fait identique à propos de la  $I_{i_2}$ .

#### INCISIVE INFÉRIEURE LATÉRALE ( $I_{i_2}$ ).

Gregory [1922, p. 448] remarque à propos de la denture du jeune homme du Moustier que le tranchant de la  $I_2$  est rectiligne et horizontal, tandis que, chez les Anthropomorphes, il s'abaisse du côté distal. Gregory considère le type humain comme corrélatif de l'absence de diastème et de la petitesse de la canine et comme moins primitif que le type des Anthropomorphes, qui est aussi celui de Singes fossiles considérés comme plus inférieurs (*Oreopithecus*, *Dolichopithecus*). Il est difficile de voir dans l'abaissement latéral du tranchant une corrélation avec le diastème et la grande taille de la canine ; en effet il n'y a pas de diastème et la canine n'est pas excessive chez *Oreopithecus* ; de plus, une forte canine et un diastème manquent chez les très anciens Singes du Fayoum et ne pourraient pas passer comme un caractère de plus grande primitivité ; mais l'on accordera à Gregory que, justement, *Parapithecus* a une incisive pointue, ce qui permet de dire, avec cet auteur, que la forme du tranchant des hommes actuels ou fossiles est une forme dérivée d'un type plus voisin de celui des Anthropomorphes. Nous retiendrons surtout que la  $I_{i_2}$  des Néanderthaliens est parfaitement humaine à cet égard.

Quant au *tubercule lingual* et à la tendance au type *shovel shaped* avec forme en croissant du tranchant chez certains Néanderthaliens, nous ne pouvons que répéter ce qui a été dit pour la  $I_{i_1}$ . Dans le cas de l'incisive latérale, il existe sur les échantillons du Moustier et de Krapina E une crête médiane bien distincte [Gregory, 1922, p. 449] et saillant plus que sur l'incisive médiane. Gregory remarque que cette crête paraît s'effacer avant d'atteindre le tranchant de la dent, alors que, chez beaucoup d'Anthropomorphes et même chez certains hommes modernes, elle l'atteint. D'après le moulage, chez le jeune d'Ehringsdorf, la crête est nette et s'efface complètement avant d'atteindre le tranchant. Quant à l'adulte d'Ehringsdorf, nous avons déjà vu, à propos de la  $I_{i_1}$ , les caractères de la racine de sa  $I_2$ .

Du tableau, il ressort que les  $I_2$  néanderthaliennes sont de forte taille, même si on les compare à celles des Australiens ; les maxima des diamètres horizontaux ne sont dépassés par aucun des exemples actuels ; les moyennes elles-mêmes dépassent les maxima actuels.

|                                                                                                                                                                         | LONGUEUR<br>totale. | HAUTEUR<br>de couronne. | A=DIAMÈTRE<br>mésiodistal. | B=DIAMÈTRE<br>linguo-<br>vestibulaire. | INDICE<br>A : B. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------------|----------------------------------------|------------------|
| Le Moustier [Klaatsch] { Dr.....                                                                                                                                        |                     |                         | 6,6                        | 7,8                                    | 84,6             |
| G.....                                                                                                                                                                  |                     |                         | 6,6                        | 7,5                                    | 88               |
| Krapina (dents isolées) [Gorjanovic-<br>Kramberger, 1901, p. 192] :                                                                                                     |                     |                         |                            |                                        |                  |
| Minimum.....                                                                                                                                                            |                     |                         | 6,6                        | 7,1                                    |                  |
| Moyenne.....                                                                                                                                                            |                     |                         | 7,93                       | 9                                      | 88,1             |
| Maximum.....                                                                                                                                                            |                     |                         | 8,6                        | 10                                     | ≥ 86             |
| Krapina (dents usées) [1906, p. 196] .                                                                                                                                  | 26,5 + x            | 10 + x                  | 7,5                        | 8,2                                    | 91,4             |
| — A.....                                                                                                                                                                |                     | 10,8                    | 6                          |                                        |                  |
| — B.....                                                                                                                                                                |                     | 11,3                    | 6,4                        |                                        |                  |
| — E.....                                                                                                                                                                | 26,6                |                         |                            |                                        |                  |
| — H.....                                                                                                                                                                | 24,6                |                         |                            |                                        |                  |
| — J.....                                                                                                                                                                | 27                  |                         |                            |                                        |                  |
| Ochos [Klaatsch].....                                                                                                                                                   |                     |                         | 6,5                        | 8 (1)                                  | 81,2             |
| Ehringsdorf [Virchow, 1920].....                                                                                                                                        |                     |                         | (5,8)                      | (8,2)                                  | (70)             |
| — (enfant) [ib.] { Dr.....                                                                                                                                              |                     |                         | 7,2                        | 7,5                                    | 96               |
| G.....                                                                                                                                                                  |                     |                         | 7,3                        | 7,5                                    | 97,3             |
| Spy I (usées).....                                                                                                                                                      |                     | h.int. (3,5 à 4) + x    | 5 + x                      | 7 + x                                  | (71,4)           |
| — II (usées).....                                                                                                                                                       |                     | 6                       | 6                          | 8                                      | (75)             |
| Šipka.....                                                                                                                                                              |                     |                         |                            | 8                                      |                  |
| Moyenne (2).....                                                                                                                                                        | 26,2                |                         | 7                          | 8,3                                    | 84,8             |
| On comparera à ces valeurs celles données pour les séries actuelles.                                                                                                    |                     |                         |                            |                                        |                  |
| Séries de Black { Minimum.....                                                                                                                                          | 18                  | 7                       | 5                          | 6                                      |                  |
| Moyenne.....                                                                                                                                                            | 21,1                | 9,6                     | 5,9                        | 6,4                                    | 92,2             |
| Maximum.....                                                                                                                                                            | 27                  | 12                      | 6,5                        | 7,5                                    |                  |
| Mongol [Choquet].....                                                                                                                                                   |                     |                         | 7                          |                                        |                  |
| Maxima chez les Chinois de De Terra<br>[1905, p. 194].....                                                                                                              |                     |                         | 7,2                        | 6,7                                    |                  |
| Néocalédoniens [Choquet].....                                                                                                                                           |                     |                         |                            | 7,6                                    |                  |
| Série de 6 Australiens [Klaatsch] ....                                                                                                                                  |                     |                         | 5 à 7,5                    | 6 à 6,5                                |                  |
| Un Nègre [Klaatsch].....                                                                                                                                                |                     |                         | 6,9                        | 7,5                                    |                  |
| Un Sénégalais de E. Leriche [1939]..                                                                                                                                    |                     |                         | 7,5                        |                                        |                  |
| Moyenne des 6 Australiens de<br>Klaatsch.....                                                                                                                           |                     |                         | 6,21                       | 6,41                                   | 96,9             |
| (1) Et même 9 d'après Rzehak (Virchow, 1920).                                                                                                                           |                     |                         |                            |                                        |                  |
| (2) Šipka, Spy I et Ehringsdorf (adulte) étant écartés ; Le Moustier et Ehringsdorf (enfant) étant comptés chacun pour un cas, et la moyenne de Krapina pour trois cas. |                     |                         |                            |                                        |                  |

Une autre remarque peut être faite ; Walkhoff [1903, p. 384] écrivait déjà que le grand diamètre linguo-vestibulaire des dents de front est un caractère saillant des hommes fossiles, cette opinion est aussi celle de H. Virchow [1920, p. 110] ; de plus, Adloff [1908, p. 47 et 148] rappelle que, d'après Baume [1883], les dents de Šipka sont très grandes bien qu'inférieures aux maxima actuels, seule l'épaisseur de la I<sub>2</sub> (8 mm) dépasserait un peu le maximum actuel ; Adloff rapproche ce fait de ce que les dents de Krapina se signalent, au moins pour les dents de front, par la même épaisseur ; ce n'est, ajoute-t-il, que par les dimensions, surtout dans le sens linguo-vestibulaire, de leurs dents de front que certains hommes de Krapina dépassent les hommes actuels.



Les indices  $\left(\frac{A}{B}\right)$  montrent bien que les divers Néanderthaliens portés sur le tableau ont les  $I_2$  plus allongées dans le sens linguo-vestibulaire que les types moyens des séries de Black, et que ceux des Australiens de Klaatsch. Il y a là un caractère intéressant. On pouvait se demander si cette différence de proportion n'était pas due à la taille plus grande ; il n'en est rien ; les six Australiens de Klaatsch, bien que pourvus de fortes dents, donnent un indice inférieur à celui de la moyenne des séries de Black ; d'autre part, si l'on classe par ordre croissant les diamètres mésiodistaux, soit des Néanderthaliens, soit des Australiens, on constate que les diamètres linguo-vestibulaires correspondants se classent dans un ordre absolument indépendant ; de même, si l'on considère les diamètres donnés comme maxima par de Terra, on constate que les  $I_2$  les plus larges ne sont pas les plus développées linguo-vestibulairement ; il s'en faut de beaucoup que l'on puisse trouver la moindre corrélation (1). Le caractère observé par Adloff a donc une réelle valeur intrinsèque (2). Il est remarquable que les  $I_1$  des Néanderthaliens permettent les mêmes constatations, avec cette seule différence que l'ordre des rapports vis-à-vis des Australiens et des séries de Black n'est plus le même et que les indices des Néanderthaliens et des hommes actuels sont plus enchevêtrés.

Il est prudent de se souvenir au sujet de ces conclusions que les comparaisons ont porté sur des mesures effectuées par des *chercheurs différents* qui ont pu ne pas opérer toujours de façon identique.

Bien qu'extrêmement usées, les  $I_1$  et  $I_2$  d'Ehringsdorf ont permis à H. Virchow [1920, p. 93] une intéressante remarque : le diamètre linguo-vestibulaire de la racine l'emporte sur celui de la couronne ; cela n'est pas la règle chez l'homme moderne, et cela se retrouve chez certains Sinanthropes [Weidenreich, 1937, fig. 33].

Remane [1921, p. 29] estime que l'indice comparant le diamètre mésio-distal de la  $I_1$  à celui de la  $I_2$  a une certaine valeur pour la systématique. J'ai calculé cet

(1) Il en est de même dans les séries de Chimpanzés, d'Orangs et de Gorilles que j'ai pu étudier au Laboratoire d'Anatomie comparée du Muséum ; en particulier, le plus faible diamètre linguo-vestibulaire chez le Chimpanzé m'a été fourni par les individus ayant l'un le plus fort, l'autre le plus faible diamètre mésio-distal.

(2) Mais il n'est pas possible de voir dans le rapport étudié l'indice d'une évolution plus ou moins poussée ; j'ai trouvé, pour des séries de 7 Chimpanzés, 6 Gorilles et 2 Orangs, les moyennes d'indice suivantes :

|                                 |      |                |
|---------------------------------|------|----------------|
| Orangs .....                    | 97   | (= 10 : 9,85)  |
| Chimpanzés .....                | 88,5 | (= 8,5 : 9,6)  |
| Gorilles femelles .....         | 82,5 | (= 9,9 : 12)   |
| Gorilles (des deux sexes) ..... | 82,3 | (= 9,3 : 11,3) |
| Gorilles mâles .....            | 78,7 | (= 8,5 : 10,8) |

On voit que les moyennes des Australiens, des Européens de Black et des Néanderthaliens prennent place entre ces dernières valeurs. D'ailleurs l'indice peut être très variable et osciller de 79,5 à 104,1 environ chez les Chimpanzés.

indice pour les pièces qui le permettent et pour les moyennes ; les résultats sont les suivants pour les *I inférieures* :

|                                    | $I_2$   | $I_1$ | $I$       |
|------------------------------------|---------|-------|-----------|
|                                    | —       | —     | —         |
| Le Moustier { Dr. ....             | 6,6     | 6     | 110       |
| { G. ....                          | 6,6     | 6,9   | 95,6      |
| Krapina A .....                    | 6       | 6     | 100       |
| — dents usées .....                | (7,5)   | (6,2) | (121)     |
| — moyenne .....                    | 7,9     | 7,45  | 106       |
| Ochos .....                        | 6,5     | 5     | 130       |
| Ehringsdorf .....                  | 5,7     | 4,8   | 118,7     |
| Spy I (usées) .....                | (5 + x) | (4)   | (125 + x) |
| — II (usées) .....                 | (6)     | (6)   | 100       |
| Moyennes des Néanderthaliens ..... | 7       | 6,36  | 110,5     |
| — actuelles de Black .....         | 5,9     | 5,4   | 109       |
| 6 Australiens de Klaatsch .....    | (6,21)  | (5,5) | (112,9)   |

Ainsi l'indice varie chez les Néanderthaliens de 95,6 à 130 et vaut en moyenne 110,5. On ne saurait trouver ici de différence d'avec les types humains actuels, autant que la petitesse de la série permet de conclure. Cet indice ne paraît pas non plus avoir un intérêt phylogénétique, car, chez le Chimpanzé mâle, il varie de 102 à 117,9 [Remane, *ibid.*]; cependant, cet indice n'est pas le même chez les divers Anthropomorphes, variant de 110 à 120 chez le Gorille mâle, de 84,9 à 108,4 chez l'Orang et de 89,5 à 143,8 chez le Gibbon *Hylobates*.

Pour ce qui est des *I supérieures*, nous trouvons :

|                                    | $I_2$ | $I_1$ | $I$  |
|------------------------------------|-------|-------|------|
|                                    | —     | —     | —    |
| Le Moustier { Dr. ....             | 9     | 12    | 75   |
| { G. ....                          | 8,5   | 11,5  | 73,9 |
| Krapina B .....                    | 8,3   | 10,1  | 82,2 |
| La Quina enfant .....              | 8     | 11    | 72,7 |
| Moyennes des Néanderthaliens ..... | 8,35  | 10,3  | 81   |
| — de Black .....                   | 6,4   | 9     | 71,1 |
| 6 Australiens de Klaatsch .....    | 7,4   | 9,47  | 78,1 |

Pour les *I supérieures*, il semble donc que nous trouvions un indice plus fort que chez les Hommes modernes.

Cela s'accorderait bien avec une vue d'Adloff [1908, p. 149], bien que cet auteur envisage spécialement les diamètres linguo-vestibulaires ; d'après lui, en effet, l'incisive supérieure latérale aurait, de même que la  $M_3$ , manifestement régressé au cours de l'évolution ; ainsi [*ibid.*, p. 55], les sujets aurignaciens de la Grotte des Enfants (Grimaldi) auraient (1), de même que les Mélanésien, des  $I_{s2}$  moins

(1) Les diamètres sont 9 et 10,5 à droite, 9 et 10 à gauche chez le jeune « Négroïde » (Verneau), et l'indice est 85,7 à droite, 90 à gauche, ce qui est certainement très élevé.

réduites que les civilisés modernes. Cependant, le développement relatif de l'incisive latérale n'est pas l'apanage des Anthropomorphes, puisque d'après Remane [1921, p. 29], cet indice varie chez eux dans les limites suivantes :

|                        |             |
|------------------------|-------------|
| Gorilles mâles .....   | 64,6 à 75,3 |
| Chimpanzés mâles ..... | 66,6 à 79,8 |
| Orangs mâles .....     | 57,5 à 69,1 |

Il est vrai que des valeurs plus fortes sont trouvées pour les Chimpanzés femelles (66,9 à 85,5) et surtout chez les *Hylobatidæ* :

|                        |           |
|------------------------|-----------|
| Siamang .....          | 79,5 à 96 |
| <i>Hylobates</i> ..... | 75 à 90   |

Si l'on accorde aux *Hylobatidæ* d'être des représentants moins différenciés, en général, de l'ancêtre des Anthropomorphes, on peut considérer comme primitif un fort indice, c'est-à-dire une moindre différence de taille entre  $I_1$  et  $I_2$ . Nous ignorons malheureusement quelles étaient les dents supérieures des formes oligocènes.

On notera, au sujet de la remarque d'Adloff, que la  $I_{11}$  et  $I_{12}$  sont également de puissantes dents chez les Néanderthaliens ; nous l'avons déjà souligné.

#### INCISIVE SUPÉRIEURE CENTRALE ( $I_{s1}$ ).

Gregory [1922, p. 444] a donné les détails suivants sur les  $I_{s1}$  du jeune homme du *Moustier*. Elles sont grandes et larges, à tranchant étroit ; celle de droite montre des traces de denticulation au tranchant, denticulation, dit Gregory, si fréquente chez les Anthropomorphes ; il faut ajouter que la présence de trois saillies au tranchant est normale chez les hommes modernes [de Jonge-Cohen, 1928, p. 31]. L'incisive de droite montrerait au tranchant les restes de l'apex qui se rencontre chez des formes plus primitives ; ce caractère doit être bien effacé, car il n'apparaît aucunement sur les photographies de ce fossile : le tranchant en question n'y diffère en rien de ce que l'on rencontre chez les hommes actuels. Vue de côté, la longue racine se montre nettement inclinée en arrière, ce qui se relie au très fort prognathisme. Klaatsch [1909, p. 14] notait déjà que toutes les dents de devant ont des racines courbes, ce qui s'accorde, disait-il, à la forme cintrée du maxillaire.

La face vestibulaire est légèrement convexe en son milieu, aplatie au-dessous et très convexe sur les côtés. La face linguale montre sur les côtés un léger pli formant une bordure qui s'incurve et se prolonge en partie le long du tranchant ; aussi, à un degré d'usure un peu plus avancé, cette dent se serait-elle un peu rapprochée du type *shovel shaped*. Il existe un tubercule lingual subdivisé en plusieurs digitations (3 sur l'incisive gauche). D'après Gregory, il existerait sur l'in-



cisive gauche une faible trace de la crête médiane visible chez les Anthropomorphes et les hommes primitifs. Mais on remarquera qu'un tubercule lingual, pouvant se diviser en deux ou trois digitations en s'éloignant du collet, existe chez l'homme moderne; de Jonge-Cohen [*ibid.*, fig. 5) a figuré de nombreuses variétés de cette incisive à ce point de vue; il a décrit, d'autre part [p. 34], le cas où le tubercule se prolonge par une crête médiane jusqu'au tranchant; ainsi tubercule à digitations et crête médiane ne sont l'apanage ni des Anthropomorphes, ni des Néanderthaliens; enfin, le fait même que la crête médiane n'est observée par Gregory que sur une des deux incisives médianes démontre le peu de valeur de ce détail au point de vue phylogénétique.

Beaucoup plus intéressant est le contour de l'incisive, qui va en s'évasant rapidement à partir du collet; comme sur une incisive moderne, le fait est beaucoup plus accusé sur la face linguale de la couronne que sur l'autre; du côté lingual, le contour est subtriangulaire, pétaloïde [cf. Weidenreich, 1937, fig. 8], tout à fait comparable à celui d'une incisive de Gorille ou même d'Orang. Il est à rappeler que Azoulay et Regnault [1893, p. 266], puis Léon Williams en 1914 [Gregory, 1922, p. 478] ont remarqué le non-parallélisme des bords accusé chez le Gorille et tendant à s'effacer complètement dans les races civilisées (Européens, Hindous), les races primitives, comme les Nègres surtout, se rapprochant des Anthropomorphes; Azoulay et Regnault remarquaient d'ailleurs que le parallélisme pouvait se rencontrer dans les mêmes races et que, à ce point de vue, les Javanais se montraient plus négroïdes que les Australiens (1). Arldt [1915, p. 33] a signalé aussi la divergence des bords chez les Nègres et Papous. Enfin, Gibert [1938] remarque que quelques Blancs se comportent comme les races inférieures et inversement. Ces diverses remarques montrent que l'on ne saurait trouver dans ce caractère un moyen d'évaluer le degré d'évolution d'un type humain. En tout cas, Robert Bennet Bean [1932, p. 91, fig. 109] a figuré une incisive d'Indien Pueblo à forme aussi nettement subtriangulaire et à bords aussi divergents que celui du Moustier.

A Ehringsdorf, une  $I_s$  trouvée à côté de la mandibule d'enfant est d'un aspect particulièrement et franchement *shovel shaped*; cette  $I$  [Hrdlička, 1930, p. 238, et Weidenreich, 1937, fig. 6] est symétrique au point que l'on ne sait si elle est de droite ou de gauche. Son émail est très épais (0,8 au tranchant). Son bourrelet lingual est volumineux, large de 6 mm, hémisphérique sur la moitié de la couronne et se terminant par trois languettes ou cuspidioles du côté du tranchant. Les

(1) Différence de largeur au tranchant et au collet :

|      |      |                                    |
|------|------|------------------------------------|
| 3,04 | chez | 5 Gorilles et Chimpanzés,          |
| 2,39 | —    | 41 Nègres,                         |
| 2,28 | —    | 7 Javanais,                        |
| 2,19 | —    | 13 Néocalédoniens et Néohébridais, |
| 2    | —    | 10 Australiens,                    |
| 1,61 | —    | 18 Européens,                      |
| 1,27 | —    | 7 Indiens Bengalis.                |

# TABLE DES MATIÈRES

## DU TOME XLV

---

|                                                                                                                                                                                       |         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Colette DECHASEAUX. — Le genre <i>Dolichoærus</i> (avec 8 figures dans le texte et 2 planches).                                                                                       | 1-16    |
| D. DE SONNEVILLE-BORDES. — Position stratigraphique et chronologie relative des restes humains du Paléolithique supérieur entre Loire et Pyrénées (avec 8 figures dans le texte)..... | 17-52   |
| Suzanne FABRE-TAXY. — Faunes lagunaires et continentales du Crétacé supérieur de Provence. III : Le Maestrichtien et le Danien (avec 1 carte et 2 planches).....                      | 53-124  |
| M. CRUSAFONT-PAIRO. — Trouvaille en Espagne du plus ancien Procyonidé d'Eurasie (avec 4 figures dans le texte).....                                                                   | 125-140 |
| Jean COMBIER et E. GENET-VARCIN. — L'Homme mésolithique de Culoz et son gisement (avec 12 figures dans le texte).....                                                                 | 141-174 |
| J.-P. LEHMAN, C. CHATEAU, M. LAURAIN et M. NAUCHE. — Paléontologie de Madagascar. XXVIII : Les Poissons de la Sakamena moyenne (avec 25 figures dans le texte et 19 planches).....    | 175-220 |
| Étienne PATTE. — La dentition des Néanderthaliens ( <i>à suivre</i> ).....                                                                                                            | 221-238 |

---

MASSON ET C<sup>ie</sup>, ÉDITEURS,  
Libraires de l'Académie de Médecine,  
120, boul. Saint-Germain, Paris (VI<sup>e</sup>).  
Dépôt légal : N° 3165, 1<sup>er</sup> trim. 1960.  
MARCA REGISTRADA

Imprimé en France.

1225-1-60. — Imprimerie CRÉTE  
Paris, Corbell-Essonne.





LE GENRE *DOLIOCHÆRUS*

PLANCHE I.

*DOLIOCHÆRUS QUERCYI* Filhol. Phosphorites du Quercy.

De haut en bas :

- mandibule et dentition inférieure, vue latérale droite;
- crâne et dentition supérieure, vue palatine;
- crâne et dentition supérieure, vue latérale droite.

Ces pièces appartiennent à la collection de Paléontologie de la Sorbonne. Elles sont figurées grandeur naturelle.

---



Phototype Duval

CRANE ET MANDIBULE

*Masson et Cie*







LE GENRE DOLIOCHÆRUS

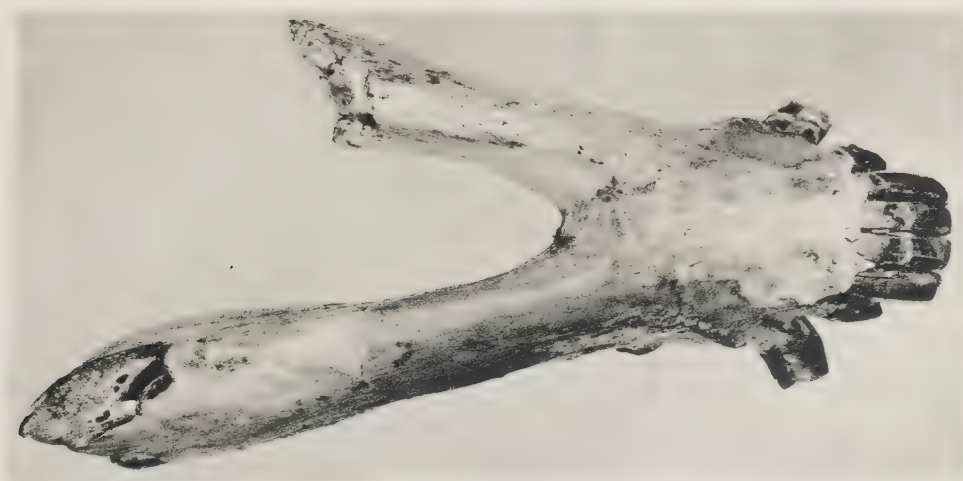
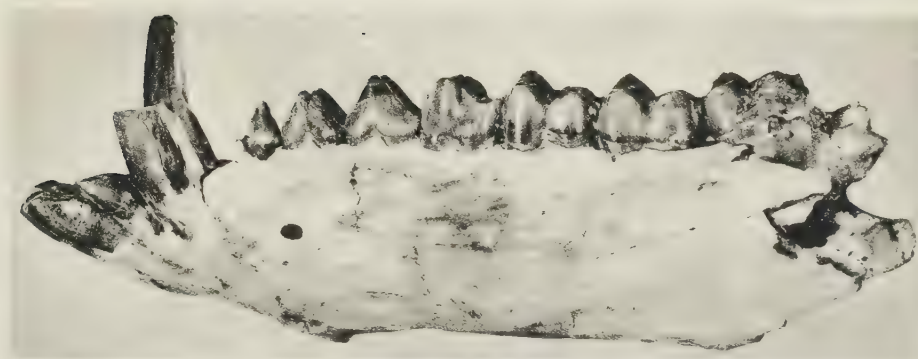
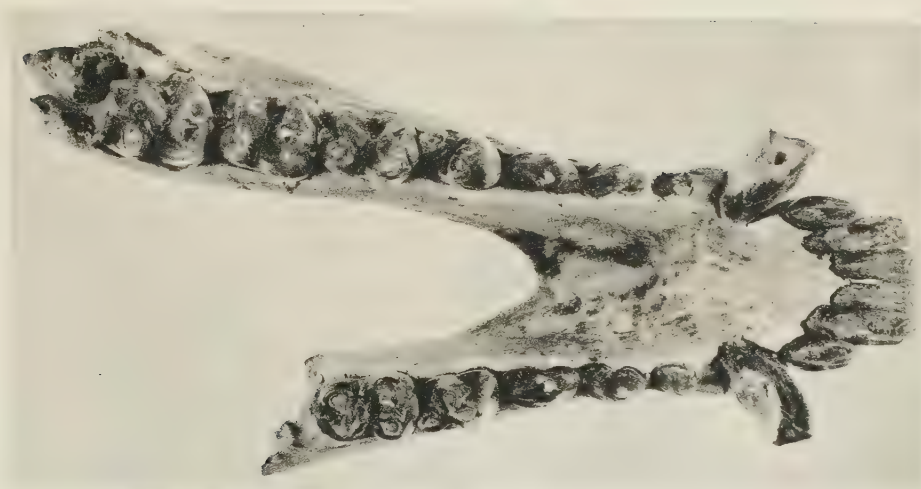
PLANCHE II.

DOLIOCHÆRUS QUERCYI Filhol. Phosphorites du Quercy.

Mandibule et dentition inférieure, vue par-dessus, latérale gauche, par-dessous.

Cette pièce appartient à la collection de Paléontologie de la Sorbonne. Elle est figurée grandeur naturelle.

---



Phototypie Duval

MANDIBULE

*Masson et Cie*





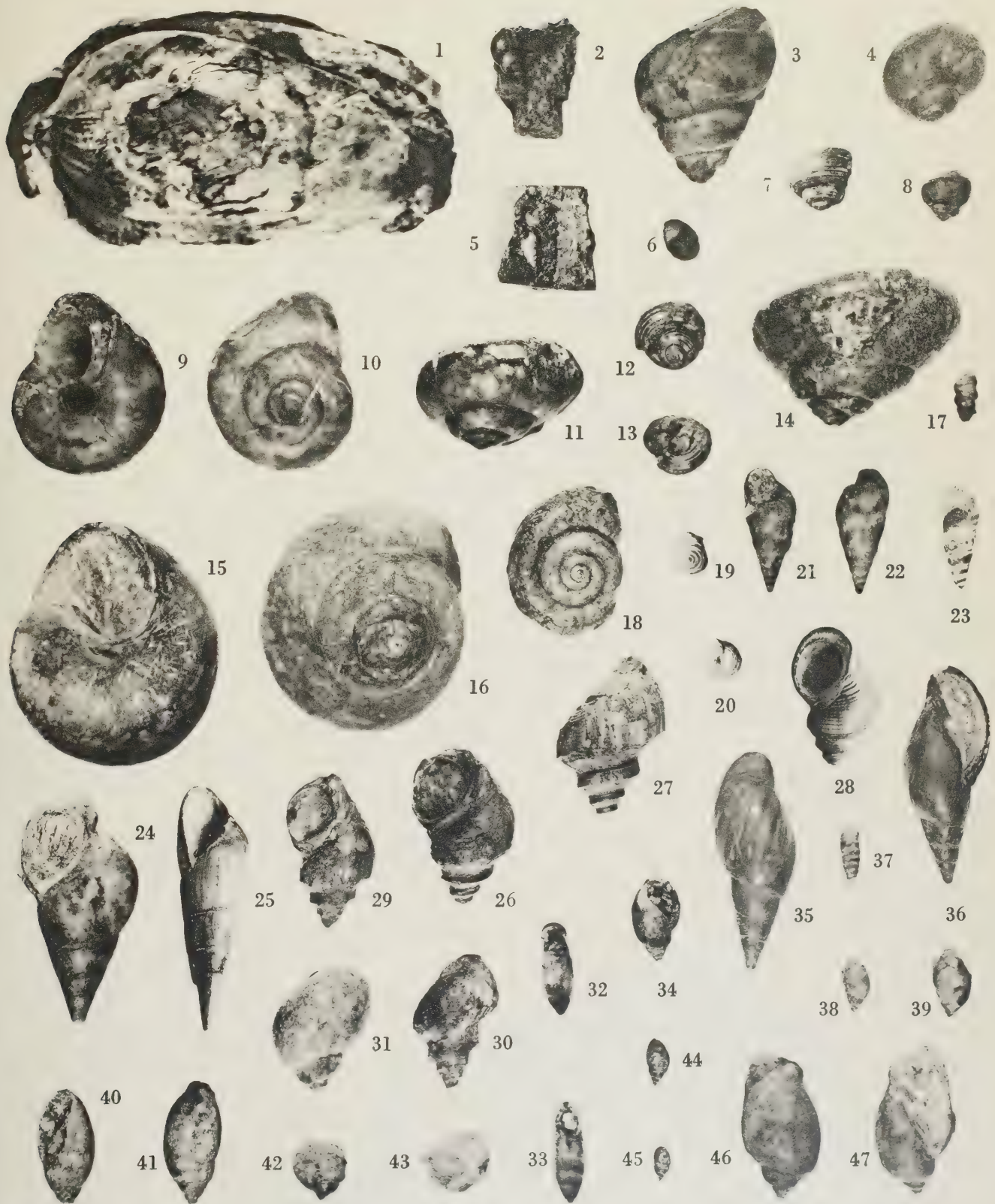


MAESTRICHTIEN ET DANIEN DE PROVENCE

PLANCHE I.

- Fig. 1. — *UNIO CUVIERI* Matheron. Maestrichtien de Trets. Coll. Matheron.  
 Fig. 2. — *VIVIPARUS DESHAYESI* Matheron sp. Danien du Vallon du Duc. Coll. Vasseur.  
 Fig. 3. — *VIVIPARUS BEAUMONTI* Matheron sp. Danien de Rognac. Coll. Fac. Sc. Marseille.  
 Fig. 4. — *VIVIPARUS DIEULAFAITI* Roule sp. Danien de Rognac. Coll. Fac. Sc. Marseille.  
 Fig. 5. — *HYDROBIA VETUSTA* Matheron sp. Danien du Vallon du Duc. Coll. Vasseur.  
 Fig. 6. — *NERITINA BRONGNARTI* Matheron. Danien de Marignane. Coll. Vasseur.  
 Fig. 7, 8. — *VIVIPARUS CINGULATA* Matheron sp. Maestrichtien du Vallon du Duc. Coll. Fac. Sc. (fig. 7, échantillon grossi).  
 Fig. 9, 10, 11. — *CYCLOPHORUS HELICIFORMIS* Matheron sp. Danien de Velaux. Coll. Vasseur.  
 Fig. 12, 13. — *CYCLOPHORUS HEBERTI* Roule. Danien du Pas des Lanciers. Coll. Fac. Sc. Marseille.  
 Fig. 14, 15, 16. — *CYCLOPHORUS LUNELI* Matheron sp. Danien de Rognac. Coll. Fac. Sc. Marseille.  
 Fig. 17. — *MEGALOMASTOMA ABBREVIATA* Matheron sp. Danien de Saint-Rémy. Coll. Fac. Sc. Marseille.  
 Fig. 18. — *CYCLOPHORUS GALLO PROVINCIALIS* Matheron sp. Danien du Pas des Lanciers. Coll. Vasseur.  
 Fig. 19, 20. — *CYCLOPHORUS SOLARIUM* Matheron sp. Danien d'Orgon. Coll. Vasseur.  
 Fig. 21, 22. — *BAUXIA BULIMOIDES* Matheron sp. Danien des Baux. Coll. Vasseur.  
 Fig. 23. — *MELANIA PENOTI* Roule. Maestrichtien de Mimet. Coll. Fac. Sc. Marseille (don de M. Penot).  
 Fig. 24. — *BAUXIA DISJUNCTA* Matheron sp. Danien de Rognac. Coll. Fac. Sc. Marseille.  
 Fig. 25. — *MELANIA MUNIERI* Roule sp. Danien du Vallon du Duc. Coll. Vasseur.  
 Fig. 26, 27, 28. — *PYRGULIFERA ARMATA* Matheron sp. Danien de Rognac. Coll. Vasseur.  
 Fig. 29, 30. — *PYRGULIFERA ARMATA* Matheron var. *TUBERCULATA* nov. var. Danien du Vallon du Duc. Coll. Savornin (Fac. Sc. Marseille).  
 Fig. 31. — *BULIMUS SALERNENSIS* Matheron. Danien de Salernes. Coll. Matheron.  
 Fig. 32, 33. — *CLAUSILIA MATHERONI* Oppenheim. Danien de Roqueshautes (près le Tholonet). Coll. Vasseur.  
 Fig. 34. — *PHYSA MICHAUDI* Matheron. Maestrichtien de Simiane. Coll. Matheron.  
 Fig. 35, 36. — *PHYSA GALLOPROVINCIALIS* Matheron. Maestrichtien de la Bégude. Coll. Monod (Fac. Sc. Marseille).  
 Fig. 37. — *PALÆOSTOA MERIDIONALIS* Nicolas. Danien des Baux. Coll. de Brun (Faculté Sc. Marseille).  
 Fig. 38. — *PHYSA DELECTA* Nicolas. Danien de Saint-Rémy. Coll. de Brun (Fac. Sc. Marseille).  
 Fig. 39. — *PHYSA PATULA* Nicolas. Danien de Saint-Rémy. Coll. de Brun (Fac. Sc. Marseille).  
 Fig. 40, 41. — *AURICULA REQUIENI* Matheron. Maestrichtien des Antiques (Saint-Rémy). Coll. Fac. Sc. Marseille.  
 Fig. 42, 43. — *BULIMUS PROVENSALIS* Nicolas. Danien de Saint-Rémy. Coll. Fac. Sc. Marseille.  
 Fig. 44. — *PHYSA GRACILIS* Nicolas. Danien de Saint-Rémy. Coll. de Brun (Fac. Sc. Marseille).  
 Fig. 45. — *PHYSA PYGMÆA* Nicolas. Danien de Saint-Rémy. Coll. de Brun (Fac. Sc. Marseille).  
 Fig. 46, 47. — *PHYSA DOLIOLUM* Matheron. Maestrichtien de Velaux. Coll. Vasseur.

Tous ces échantillons sont figurés grandeur naturelle.



Phototype Duval

LAMELLIBRANCHE ET GASTÉROPODES







MAESTRICHTIEN ET DANIEN DE PROVENCE

PLANCHE II.

Fig. 1. — *BULIMUS PANESCORSI* Matheron. Maëstrichtien d'Orgon. Collection Faculté des Sciences de Marseille.

Fig. 2. — *LYCHNUS GIGANTEUS* Répelin, type figuré. Danien de Rognac. Collection Matheron.

Fig. 3. — *LYCHNUS ELLIPTICUS* Matheron. Danien des Baux. Collection Faculté des Sciences de Marseille.

Fig. 4. — *LYCHNUS BOURGUIGNATI* Munier Chalmas. Type figuré. Danien de Rognac. Collection Faculté des Sciences de Marseille.

Fig. 5. — *CLAUSILIA PATULA* Matheron sp. Danien des Baux. Collection Vasseur.

Fig. 6. — *ANOSTOMA ELONGATA* Roule sp. Maëstrichtien de Saint-Rémy. Collection Faculté des Sciences de Marseille.

Fig. 7. — *LYCHNUS MATHERONI* Requier. Danien de Rognac. Collection Faculté des Sciences de Marseille.

Fig. 8. — *LYCHNUS VIDALI* Répelin, type figuré. Danien de Châteauneuf-le-Rouge. Collection Matheron.

Fig. 9. — *LYCHNUS DALLONI* Répelin. Danien de Châteauneuf-le-Rouge. Collection Muséum d'Histoire naturelle de Marseille.

Fig. 10, 11. — *LYCHNUS PANESCORSI* Matheron. Type figuré. Danien d'Aups. Collection Matheron.

Fig. 12, 13. — *LYCHNUS MARIONI* Roule. Types figurés. Maëstrichtien du Moulin du Pont de Velaux. Collection Matheron.

Fig. 14. — *PALEOSTOA TENUICOSTATA* Matheron sp. Maëstrichtien des Baux. Collection Faculté des Sciences de Marseille.

Fig. 15, 16. — *ANOSTOMOPSIS ROTELLARIS* Matheron sp. Maëstrichtien de Saint-Rémy. Collection Dérognat (Faculté des Sciences de Marseille).

Tous ces échantillons sont figurés grandeur naturelle.



GASTÉROPODES

Phototypie Duval.

Masson et Cie







LES POISSONS DE LA SAKAMENA MOYENNE

PLANCHE I.

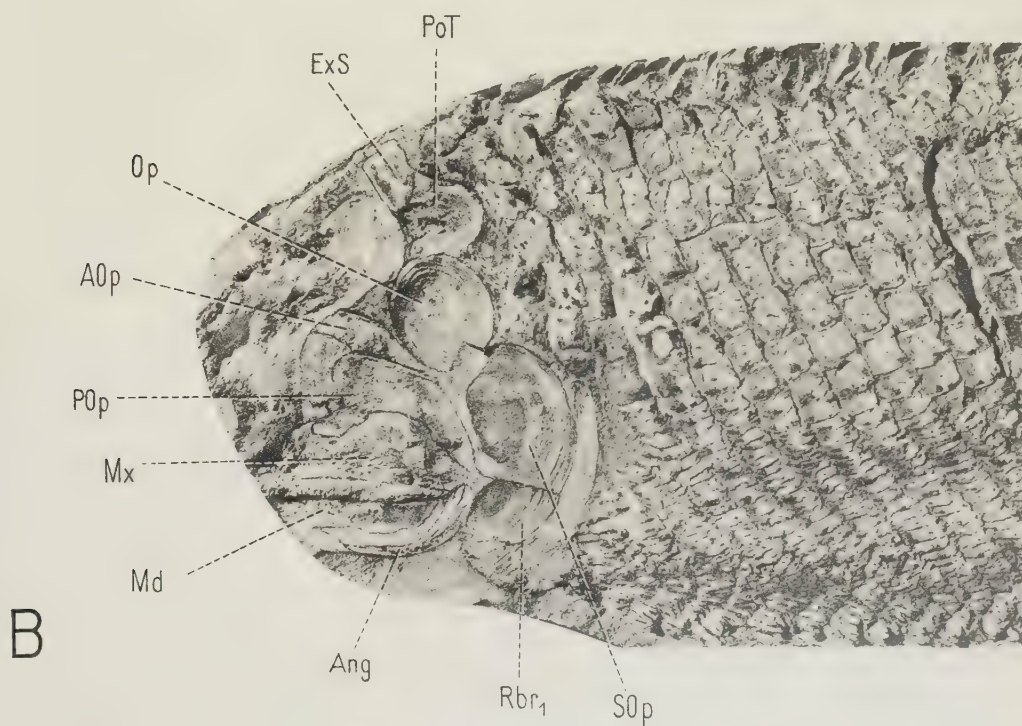
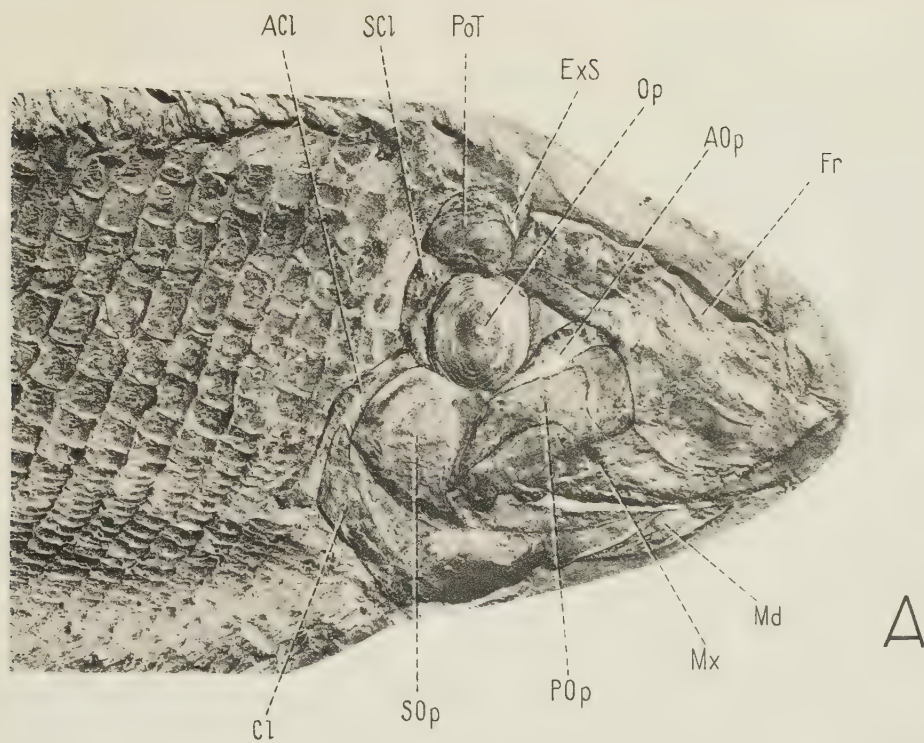
(Clichés Leriche)

***Sakamenichthys germaini*, nov. gen., nov. sp.**

A et B. — Face latérale de la tête (empreinte et contre-empreinte) [X 8/3].

*Acl*, anocleithrum ; *Ang*, angulaire ; *AO*, antéopercule ; *Cl*, cleithrum ; *ExS*, extrascapulaire ; *Fr*, frontal ; *Md*, mandibule ; *Mx*, maxillaire ; *Op*, opercule ; *POp*, préopercule ; *PoT*, post-temporal ; *Rbr*<sub>1</sub>, premier rayon branchiostège ; *SCL*, supracleithrum ; *SOp*, sousopercule.

---



*SAKAMENICHTHYS GERMAINI* NOV. GEN., NOV. SP.

*Masson et Cie*







LES POISSONS DE LA SAKAMENA MOYENNE

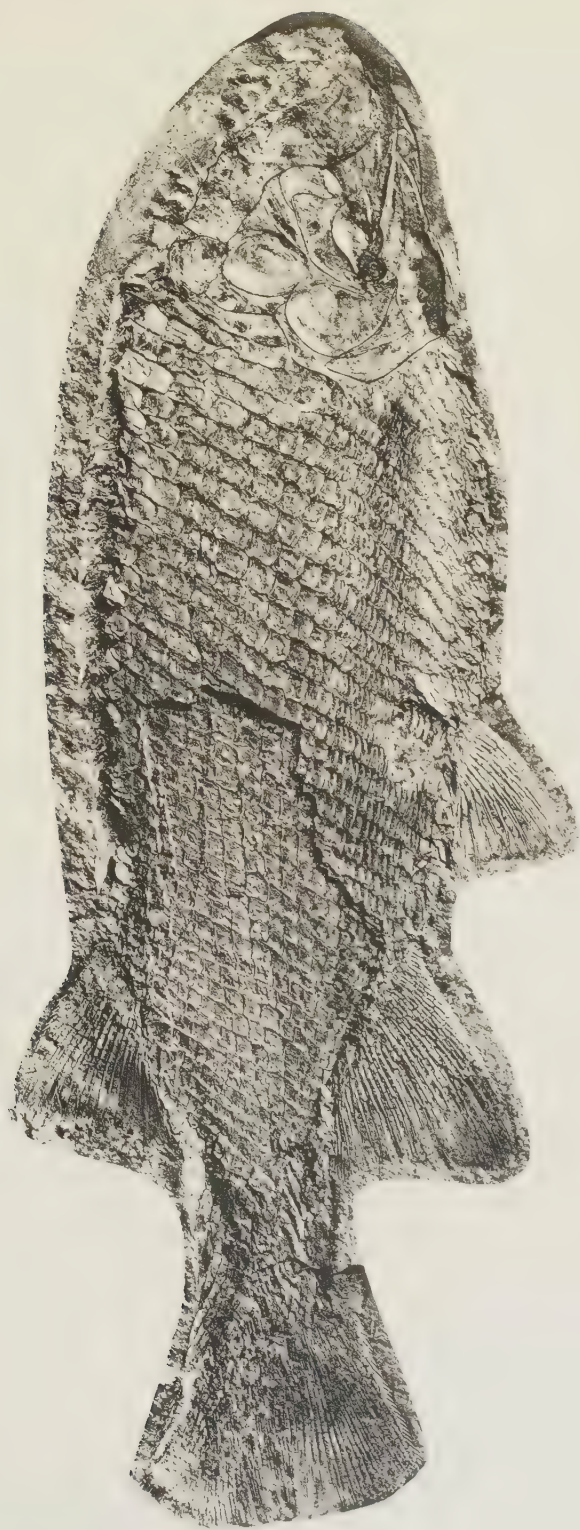
PLANCHE II.

(Cliché Leriche)

*Sakamenichthys germaini*, nov. gen., nov. sp.

( $\times 7/4$ ).

---



*SAKAMENICHTHYS GERMAINI* NOV. GEN., NOV. SP.

*Masson et Cie*







LES POISSONS DE LA SAKAMENA MOYENNE

PLANCHE III.

(Clichés Leriche)

*Australosomus* sp.

A et B. — (A  $\times$  1,4); (B  $\times$  1,6).

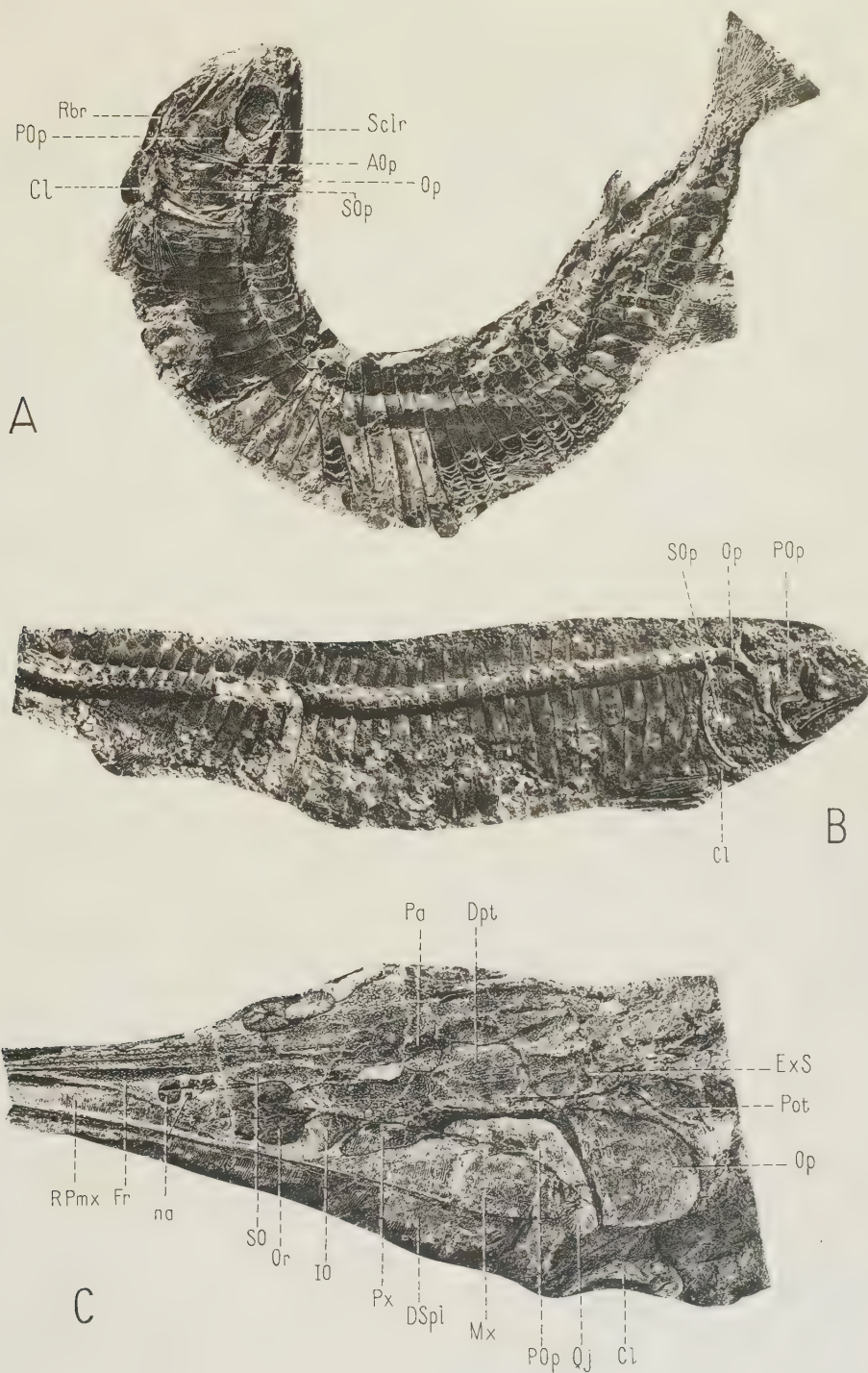
*AOp*, antéopercule; *Cl*, cleithrum; *Op*, opercule; *POp*, préopercule; *Rbr*, rayons branchio-  
stèges; *Sclr*, plaques sclérotiques; *SOp*, sousopercule.

*Saurichthys* sp.

C. — Joue et toit cranien ( $\times$  1,1).

*Cl*, cleithrum; *Dpt*, dermoptérotique; *DSpl*, dentalosplénial; *ExS*, extrascapulaire; *Fr*, fron-  
tal; *IO*, infraorbital; *Mx*, maxillaire; *Na*, nasal; *Op*, opercule; *Or*, orbite; *Pa*, pariétal; *POp*,  
préopercule; *PoT*, posttemporal; *Px*, suborbital; *Qj*, quadratojugal; *RPMx*, rostroprémaxil-  
laire; *SO*, supraorbital.

---



A ET B. — AUSTRALOSOMUS SP.

C. — SAURICHTHYS SP.







LES POISSONS DE LA SAKAMENA MOYENNE

PLANCHE IV.

(Clichés Leriche)

*Saurichthys* sp.

A. — Tête, vue latérale ( $\times 1,3$ ).

*Ang*, angulaire ; *Cl*, cleithrum ; *Dpt*, dermoptérotique ; *DSph*, dermosphénotique ; *DSpl*, dentalosplénial ; *ExS*, extrascapulaire ; *Fr*, frontal ; *IO*, infraorbital ; *La*, lacrymal (infraorbital antérieur) ; *Mx*, maxillaire ; *NaAnt*, nasaloantéorbital ; *Op*, opercule ; *Or*, orbite ; *Pa*, pariétal ; *Pop*, préopercule ; *PoT*, posttemporal ; *Qj*, quadratojugal ; *RPmx*, rostroprémaxillaire ; *SAng*, susangulaire ; *So*, supraorbital.

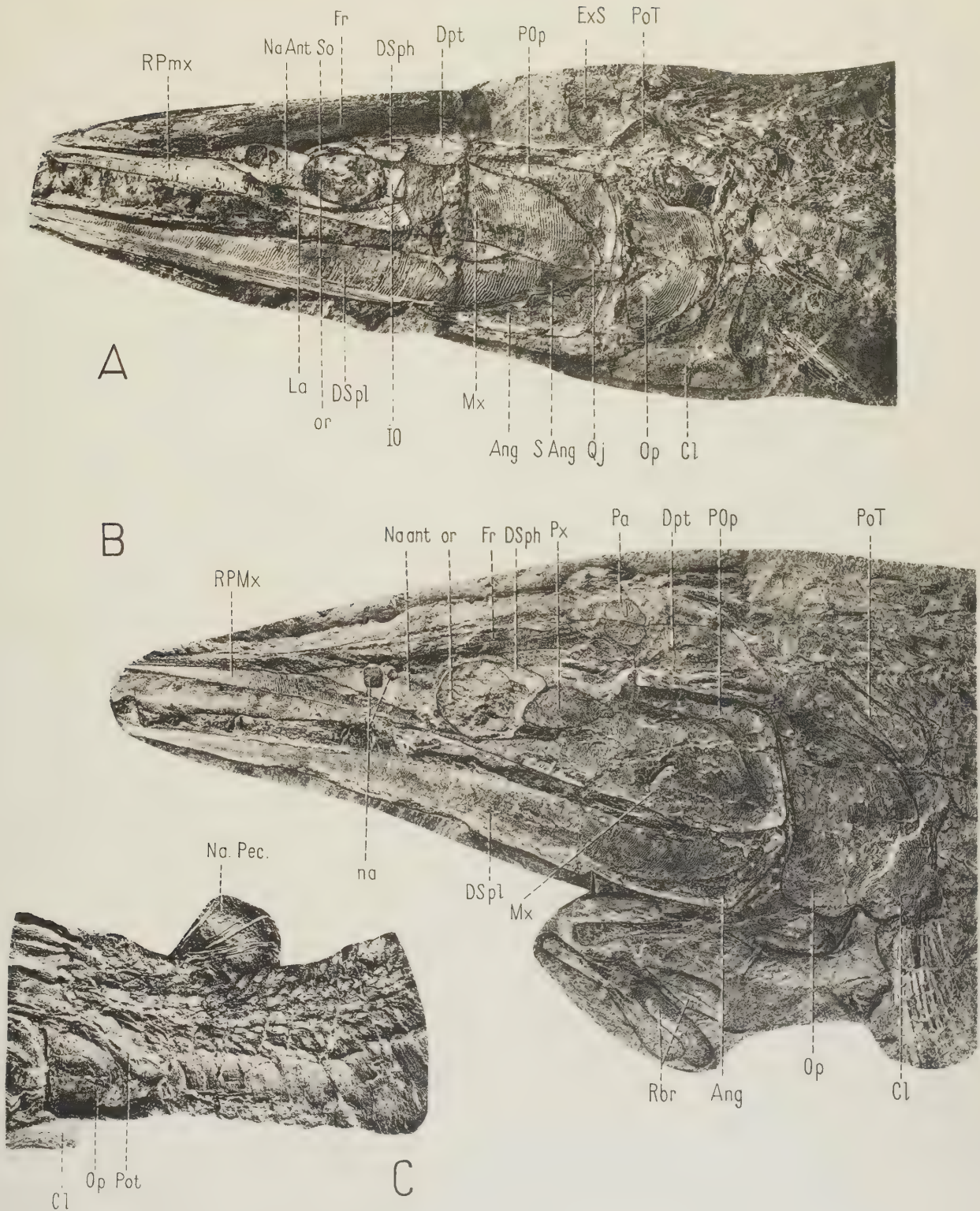
B. — Tête, vue latérale ( $\times 1,1$ ).

Mêmes légendes que la figure A. De plus : *Fr*, frontal ; *na*, narine ; *Pa*, pariétal ; *Px*, suborbital.

C. — Revêtement écailleux du corps ( $\times 1,1$ ).

*Cl*, cleithrum ; *Na. Pec.*, nageoire pectorale ; *Op*, opercule ; *PoT*, posttemporal.

---



SAURICHTHYS SP.

Musson et Cie







LES POISSONS DE LA SAKAMENA MOYENNE

PLANCHE V.

(Clichés Leriche)

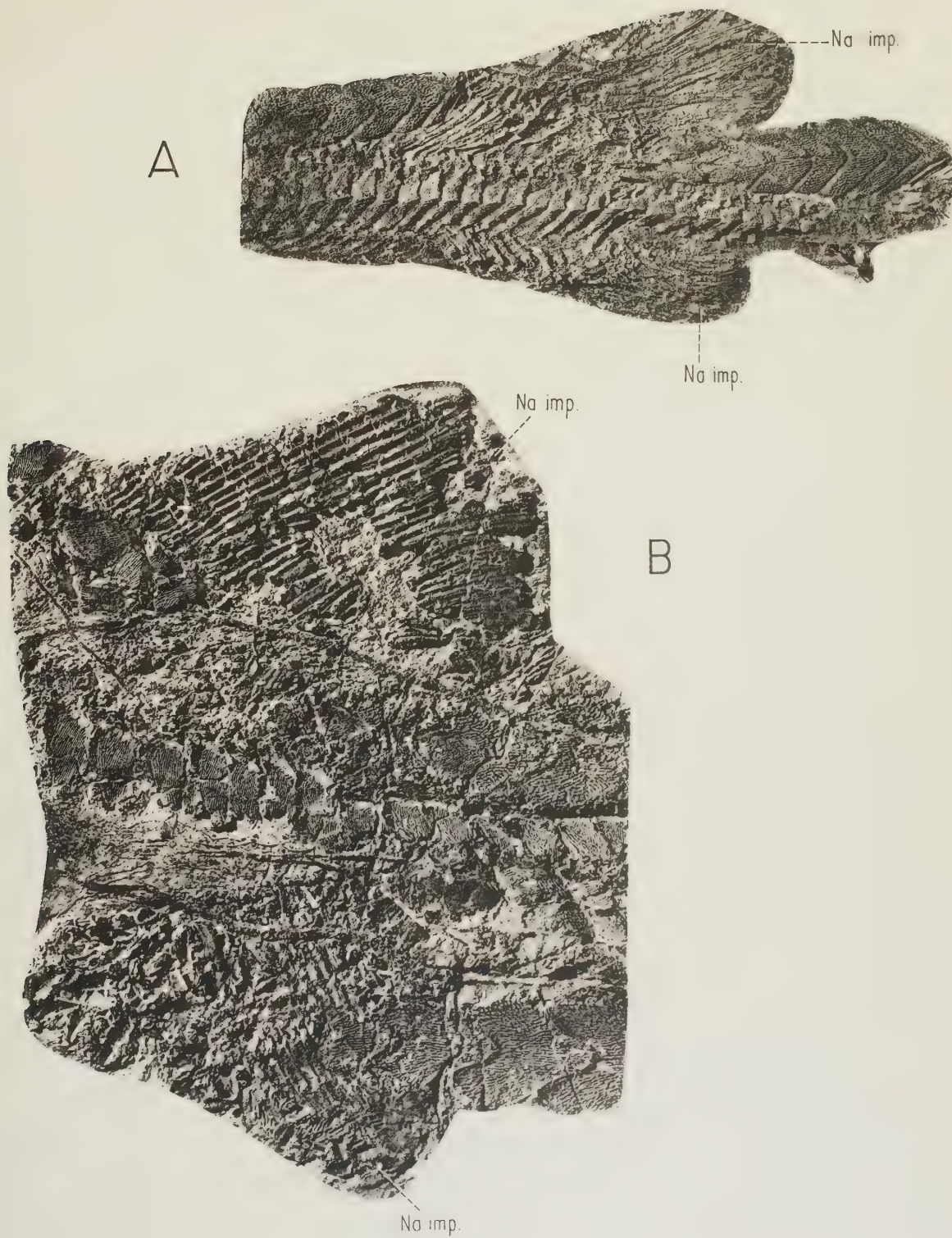
A. — *Saurichthys madagascariensis* ( $\times 1,1$ ).

Spécimen provenant du Nord de Madagascar (environs d'Ambilobe). Revêtement écailleux du corps. *Na. imp.*, nageoire impaire.

B. — *Saurichthys* sp.

Revêtement écailleux du corps. *Na. imp.*, nageoire impaire.

---



A. — SAURICHTHYS MADAGASCARIENSIS.

B. — SAURICHTHYS SP.







LES POISSONS DE LA SAKAMENA MOYENNE

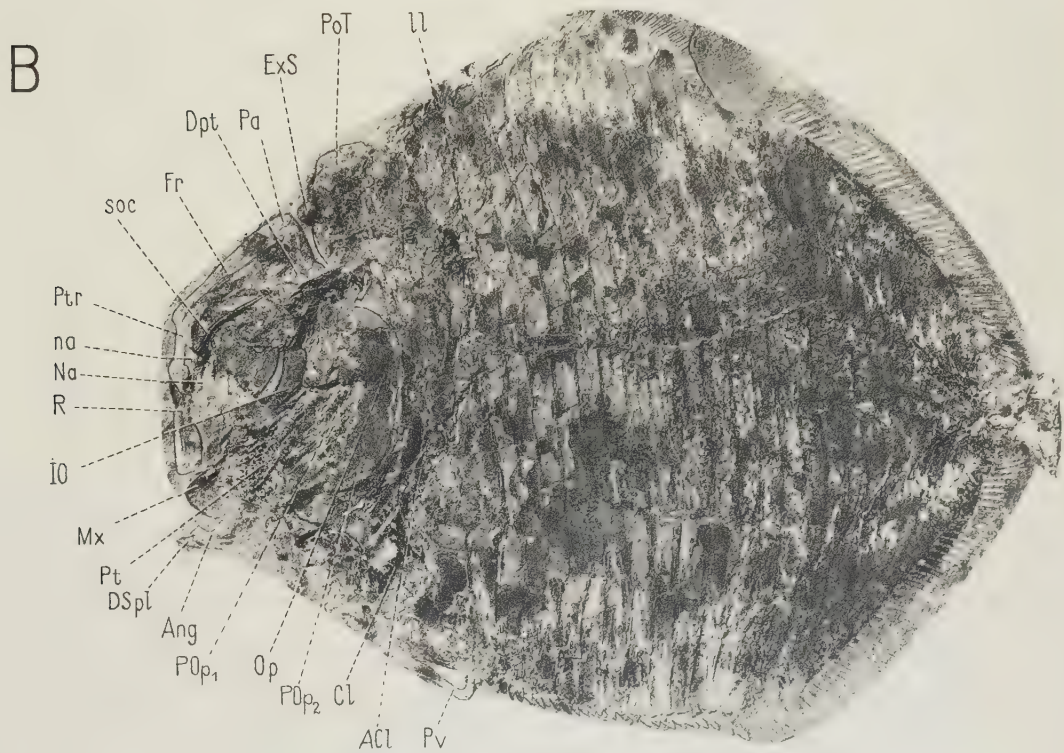
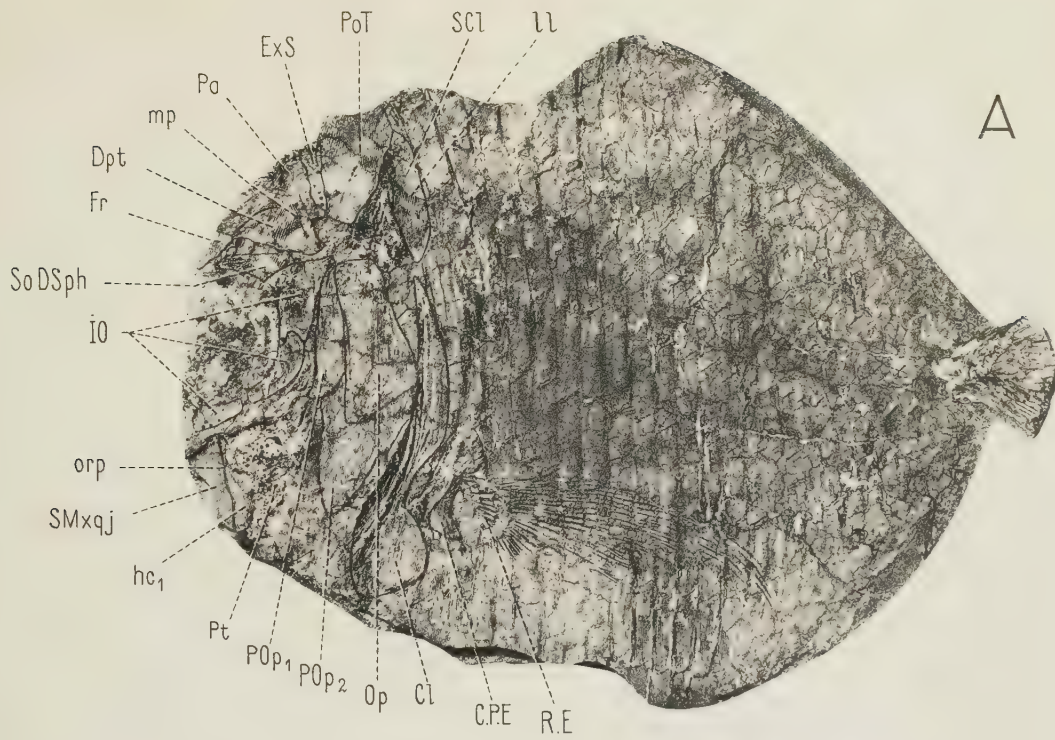
PLANCHE VI.

(Clichés Leriche)

***Bobasatrania cf. mahavavica*** : A ( $\times 5/3$ ) et B ( $\times 10/9$ ).

*Acl*, anocleithrum ; *Ang*, angulaire ; *Cl*, cleithrum ; *C. P. E.*, ossification dorsale de l'endosquelette de la ceinture pectorale ; *Dpt*, dermoptérotique ; *DSph*, dentalosplénial ; *ExS*, extra-scapulaire ; *Fr*, frontal ; *hc<sub>1</sub>*, ligne sensorielle supramaxillaire ; *IO*, infraorbitaux ; *ll*, ligne latérale principale du tronc ; *mp*, pit line moyenne du toit cranien ; *Mx*, maxillaire ; *Na*, nasal ; *na*, narine antérieure ; *Op*, opercule ; *orp*, ligne sensorielle orale ; *Pa*, pariétal ; *POp<sub>1</sub>*, préopercule supérieur ; *POp<sub>2</sub>*, préoperculoquadratojugal ; *PoT*, posttemporal ; *Pt*, ptérygoïde ; *Ptr*, post-rostral ; *Pv*, ceinture pelvienne ; *R*, rostre ; *R. E.*, rayons de la nageoire pectorale ; *SCL*, supra-cleithrum ; *SMxqi*, supramaxilloquadratojugal ; *soc*, canal supraorbitaire ; *SoDSph*, supra-orbitodermosphénotique.

---



BOBASATRANIA CF. MAHAVAVICA







LES POISSONS DE LA SAKAMENA MOYENNE

PLANCHE VII.

(Clichés Leriche)

A. — *Watsonulus eugnathoides* ( $\times 2,2$ ).

Tête, vue latérale.

*Ang*, angulaire ; *Cl*, cleithrum ; *Dpt*, dermosphénotique ; *DSpl*, dentalosplénial ; *E*, écaille post-cléithrale ; *ExS*, extrascapulaire ; *Fr*, frontal ; *Gu*, gulaire ; *hp*, pit line horizontale de la joue ; *IOp*, interopercule ; *Mx*, maxillaire ; *mp*, pit line moyenne du pariétal ; *Na*, nasal ; *na<sub>1</sub>*, narine postérieure ; *Op*, opercule ; *Pa*, pariétal ; *p cmd*, pores du canal mandibulaire ; *POp*, préopercule ; *PoT*, posttemporal ; *p. soc*, pores du canal supraorbitaire ; *Rbr*, rayons branchiostèges ; *SAng*, susangulaire ; *SCL*, supracleithrum ; *SMx*, supramaxillaire ; *SO*, supraorbital ; *SOp*, sous-opercule ; *vp*, pit line verticale de la joue.

B. — *Saurichthys madagascariensis* ( $\times 1,1$ ).

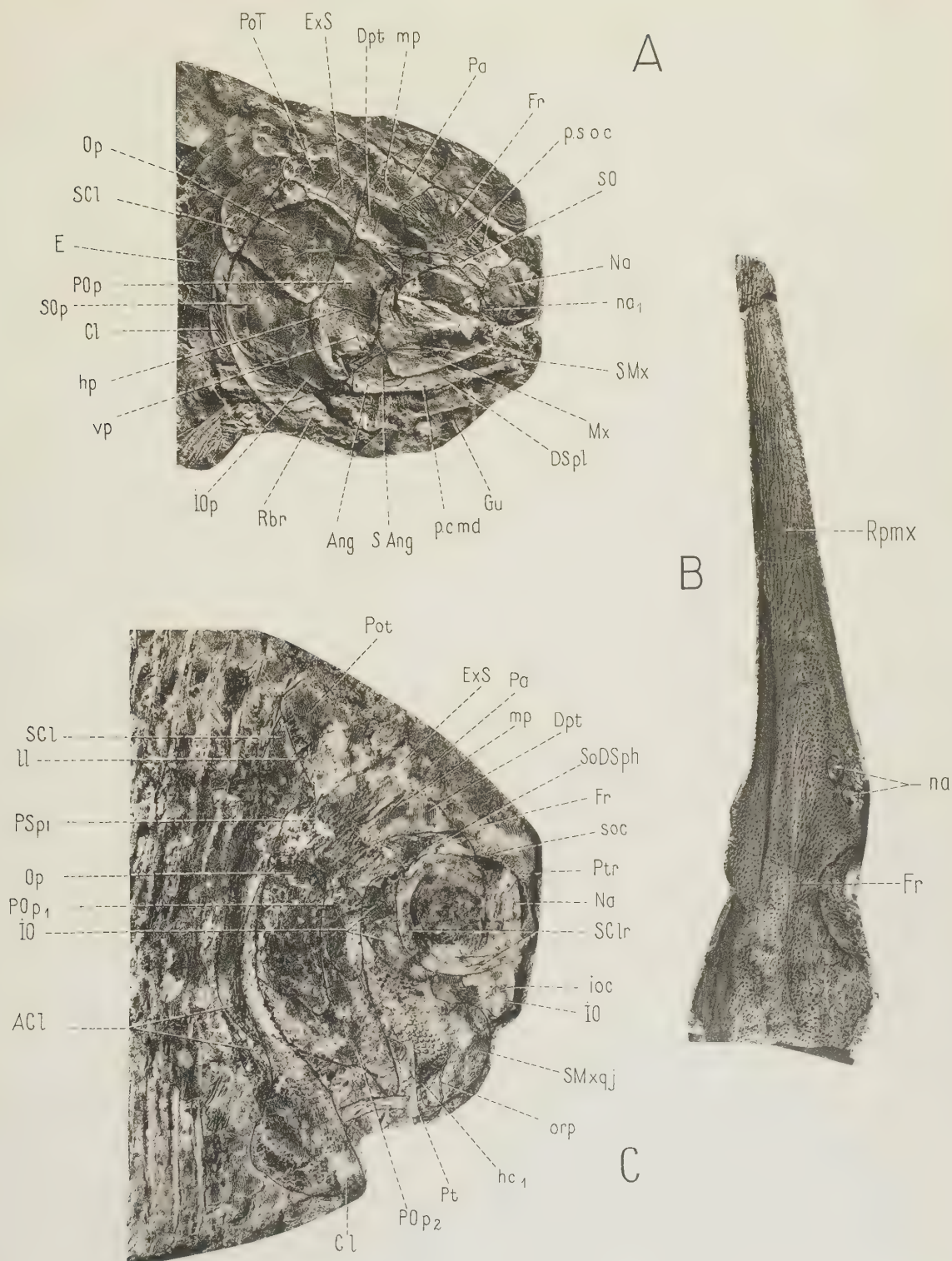
Rostre : vue dorsale (spécimen du Nord de l'île).

*Fr*, frontal ; *na*, narines ; *Rpmx*, rostroprémaxillaire.

C. — *Bobasatrania cf. mahavavica* ( $\times 1,6$ ).

Tête, vue latérale.

*ACL*, anocleithrum ; *Cl*, cleithrum ; *Dpt*, dermoptérotique ; *ExS*, extrascapulaire ; *Fr*, frontal ; *hc<sub>1</sub>*, ligne sensorielle supramaxillaire ; *IO*, infraorbitaux ; *ioc*, canal infraorbitaire ; *mp*, pit line moyenne du toit cranien ; *Na*, nasal ; *Op*, opercule ; *orp*, ligne sensorielle orale ; *Pa*, pariétal ; *ll*, ligne latérale principale du tronc ; *POp<sub>1</sub>*, préopercule supérieur ; *POp<sub>2</sub>*, préoperculoquadrato-jugal ; *PoT*, posttemporal ; *PSpi*, postspiraculaire ; *Pt*, ptérygoïde ; *Ptr*, postrostral ; *SCL*, supracleithrum ; *SCLr*, plaques sclérotiques ; *SMxqj*, supramaxilloquadratojugal ; *soc*, canal supraorbitaire ; *SoDSph*, supraorbitodermosphénotique.



A. — WATSONULUS EUGNATHOIDES

B. — SAURICHTYS MADAGASCARIENSIS

C. — BOBASATRANIA CF. MAHAVAVICA







LES POISSONS DE LA SAKAMENA MOYENNE

PLANCHE VIII.

(Clichés Leriche)

A. — *Watsonulus eugnathoides*

Joue et toit cranien ( $\times 8/3$ ).

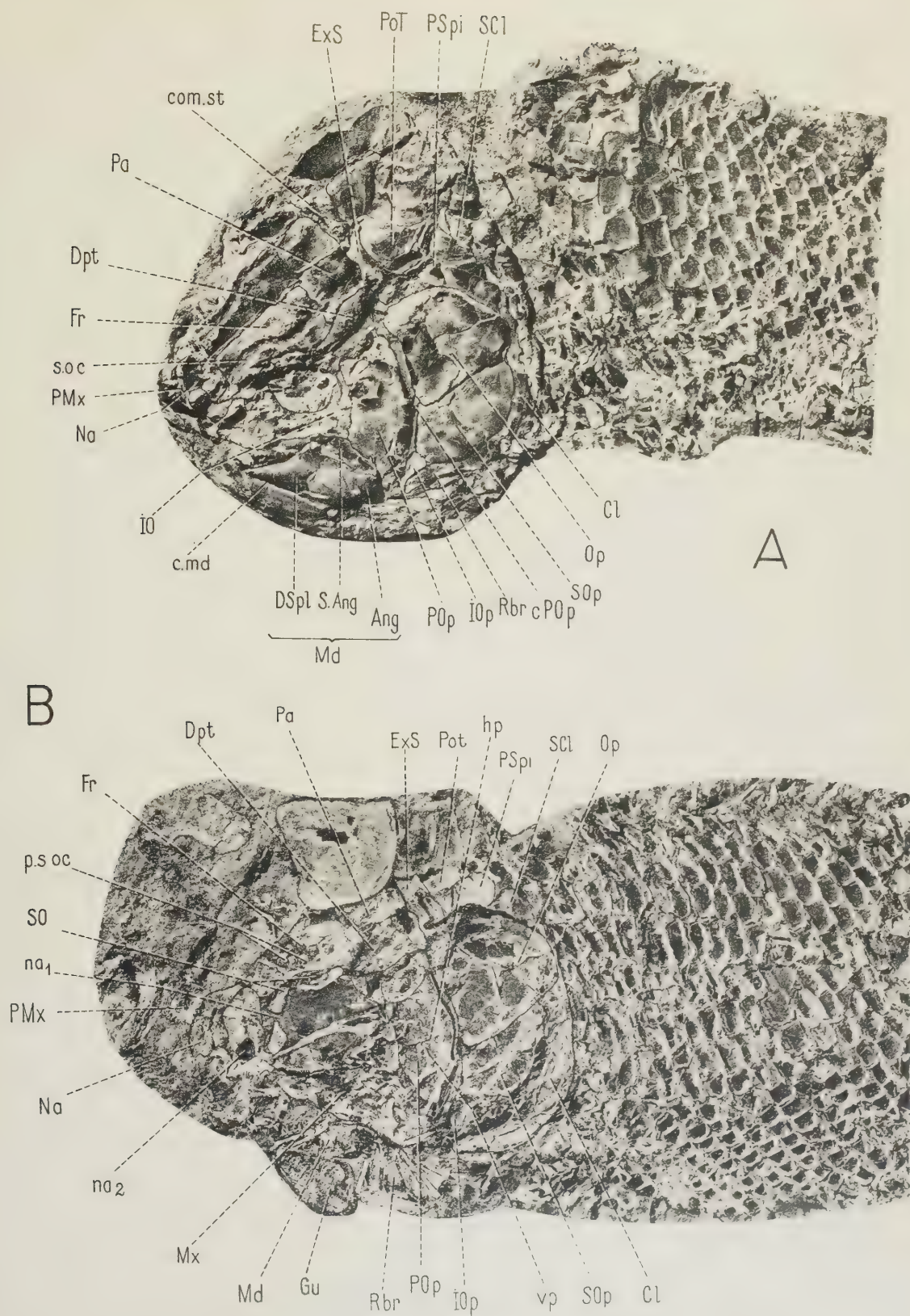
*Ang*, angulaire ; *Cl*, cleithrum ; *c. md*, canal mandibulaire ; *com. st*, commissure supratemporelle ; *c. pop*, canal préoperculaire ; *Dpt*, dermoptérotique ; *DSpl*, dentalosplénial ; *Fr*, frontal ; *IO*, infraorbitaux ; *IOp*, interopercule ; *Md*, mandibule ; *Na*, nasal ; *Op*, opercule ; *Pa*, pariétal ; *PMx*, prémaxillaire ; *POp*, préopercule ; *PoT*, posttemporal ; *PSpi*, postspiraculaire ; *Rbr*, rayons branchiostèges ; *SAng*, susangulaire ; *SCL*, supracleithrum ; *soc*, canal supraorbitaire ; *SOp*, sousopercule.

B. — *Parasemionotus labordei*

Joue et début du corps ( $\times 2,4$ ).

*Cl*, cleithrum ; *Dpt*, dermoptérotique ; *ExS*, extrascapulaire ; *Fr*, frontal ; *Gu*, plaque gulaire ; *hp*, pit line horizontale de la joue ; *IOp*, interopercule ; *Md*, mandibule ; *Mx*, maxillaire ; *Na*, nasal ; *na<sub>1</sub>*, narine antérieure ; *na<sub>2</sub>*, narine postérieure ; *Op*, opercule ; *Pa*, pariétal ; *PMx*, prémaxillaire ; *POp*, préopercule ; *PoT*, posttemporal ; *p. soc*, pores du canal supraorbitaire ; *PSpi*, postspiraculaire ; *Rbr*, rayons branchiostèges ; *Scl*, supracleithrum ; *SO*, supraorbitaux ; *SOp*, sousopercule ; *vp*, pite line verticale de la joue.

---



A. — WATSONULUS EUGNATHOIDES

B. — PARASEMIONOTUS LABORDEI







LES POISSONS DE LA SAKAMENA MOYENNE

PLANCHE IX.

(Clichés Leriche)

A. — *Parasemionotus labordei* :

Tête, vue latérale ( $\times 2,2$ ).

*Cl*, cleithrum ; *Dpt*, dermoptérotique ; *ExS*, extrascapulaire ; *Gu*, gulaire ; *hp*, pit line horizontale de la joue ; *IO*, infraorbitaux ; *IOp*, interopercule ; *Md*, mandibule ; *Mx*, maxillaire ; *Op*, opercule ; *PoT*, posttemporal ; *p. cmd*, pores du canal mandibulaire ; *Rbr*, rayons branchiostèges ; *SCL*, supracleithrum ; *SMx*, supramaxillaire ; *SOp*, sousopercule ; *vp*, pit line verticale de la joue.

B. — *Parasemionotus besairiei* nov. sp.

Tête, vue latérale ( $\times 2,2$ ).

*Ang*, angulaire ; *Cl*, cleithrum ; *DSpl*, dentalosplénial ; *Gu*, gulaire ; *IO*, infraorbitaux ; *IOp*, interopercule ; *Md*, mandibule ; *Mx*, maxillaire ; *POp*, préopercule ; *Rbr*, rayons branchiostèges ; *p. cmd*, pores du canal mandibulaire ; *SAng*, susangulaire ; *SCL*, supracleithrum ; *SMx*, supramaxillaire ; *SOp*, sousopercule.

C. — *Watsonulus eugnathoides*

Tête, vue latérale ( $\times 2,2$ ).

*Cl*, cleithrum ; *com. st*, commissure supratemporale ; *c. soc*, canal supraorbitaire ; *Dpt*, dermoptérotique ; *ExS*, extrascapulaire ; *Fr*, frontal ; *hp*, pit line horizontale de la joue ; *IOp*, interopercule ; *Mx*, maxillaire ; *Na*, nasal ; *Op*, opercule ; *Pa*, pariétal ; *POp*, préopercule ; *PoT*, posttemporal ; *PMx*, prémaxillaire ; *PSpi*, postspiraculaire ; *SCL*, supracleithrum ; *Smx*, supra-maxillaire ; *SOp*, sousopercule ; *vp*, pite line verticale de la joue.

---



A. — PARASEMIONOTUS LABORDEI

B. — PARASEMIONOTUS BESAIRII NOV. SP.

C. — WATSONULUS EUGNATHOIDES







LES POISSONS DE LA SAKAMENA MOYENNE

PLANCHE X.

(Clichés Leriche)

A. — *Thomasinotus* sp.

Vue latérale ( $\times 25/9$ ).

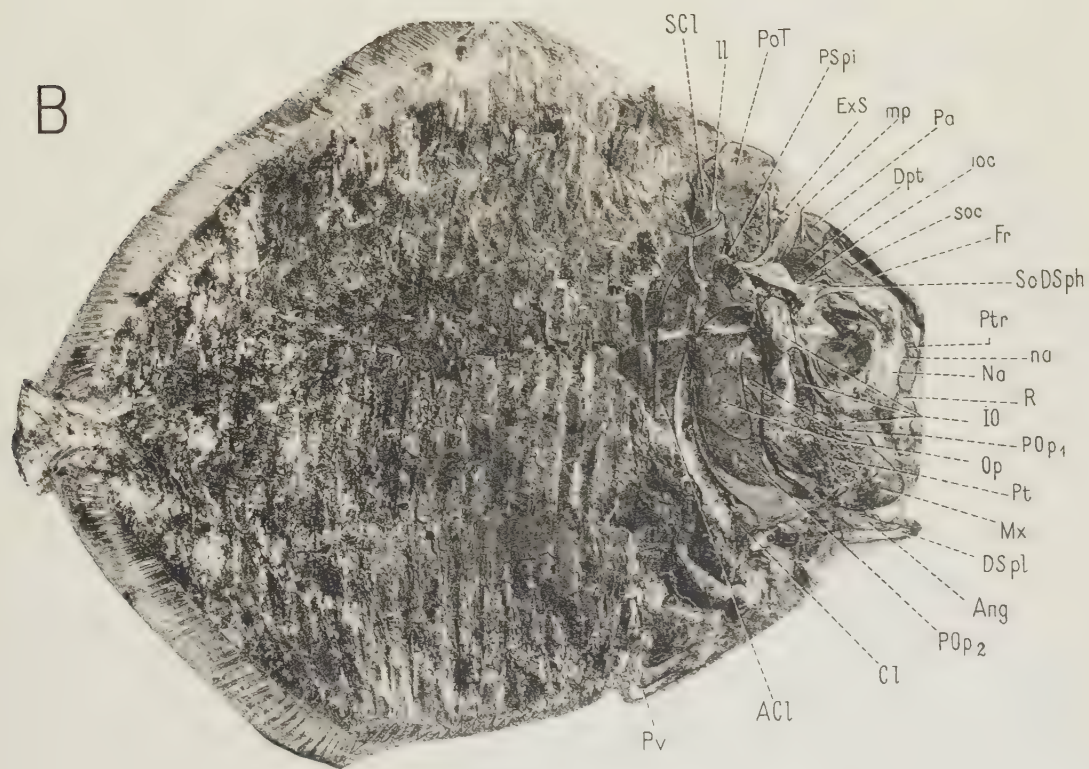
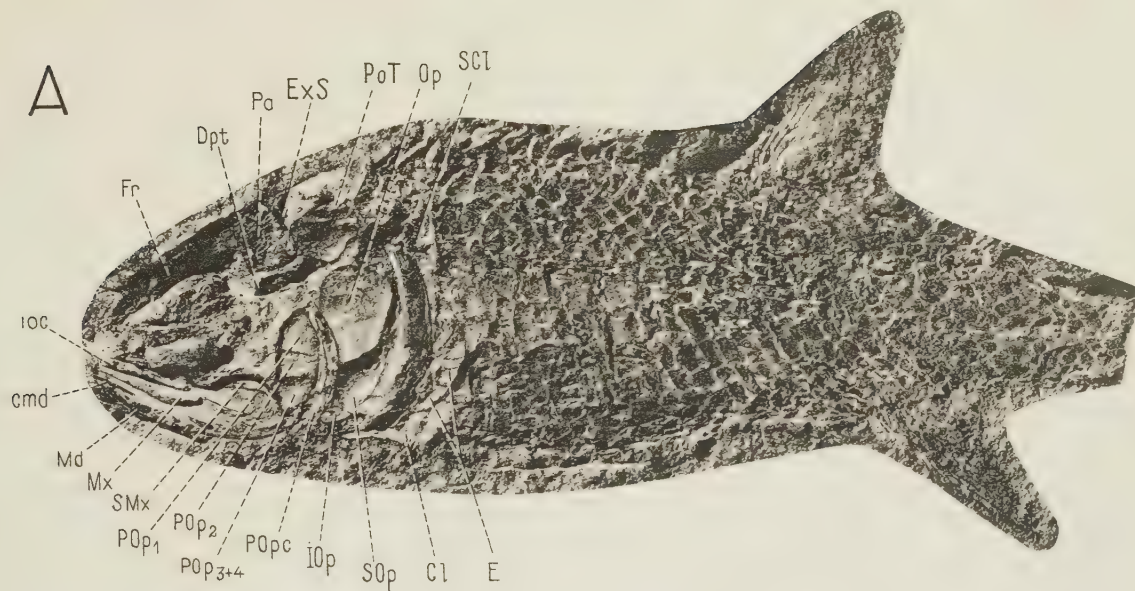
*Cl*, cleithrum ; *cmd*, canal mandibulaire ; *Dpt*, dermoptérotique ; *E*, écailles postléithrales ; *ExS*, extrascapulaire ; *Fr*, frontal ; *ioc*, canal infraorbitaire ; *IOP*, interopercule ; *Md*, mandibule ; *Mx*, maxillaire ; *Op*, opercule ; *Pa*, pariétal ; *Pop<sub>e</sub>*, préopercule à canal ; *POp<sub>1</sub>*, *POp<sub>2</sub>*, *POp<sub>3+4</sub>*, os préoperculaires anamestiques ; *PoT*, posttemporal ; *Scl*, supracleithrum ; *SMx*, supramaxillaire ; *SOP*, sousopercule.

B. — *Bobasatrania* cf. *mahavavica*

Vue latérale ( $\times 1,1$ ).

*ACL*, anocleithra ; *Ang*, angulaire ; *Cl*, cleithrum ; *Dpt*, dermoptérotique ; *DSpl*, dentalo-splénial ; *ExS*, extrascapulaire ; *Fr*, frontal ; *IO*, infraorbitaux ; *ioc*, canal infraorbitaire ; *ll*, ligne latérale principale du tronc ; *mp*, pit line moyenne du toit cranien ; *Mx*, maxillaire ; *Na*, nasal ; *na*, narine antérieure ; *Op*, opercule ; *Pa*, pariétal ; *POp<sub>1</sub>*, préopercule supérieur ; *POp<sub>2</sub>*, sousoperculo-préopercule ; *PoT*, posttemporal ; *Pspi*, postspiraculaire ; *Pt*, ptérygoïde ; *Ptr*, postrostral ; *Pv*, ceinture pelvienne ; *R*, rostre ; *SCL*, supracleithrum ; *soc*, canal supra-orbitaire ; *SoDSph*, supraorbitodermosphénotique.

---



A. — THOMASINOTUS SP.

B. — BOBASATRANIA CF. MAHAVAVICA







LES POISSONS DE LA SAKAMENA MOYENNE

PLANCHE XI.

(Clichés Leriche)

A et B. — *Thomasinotus* sp.

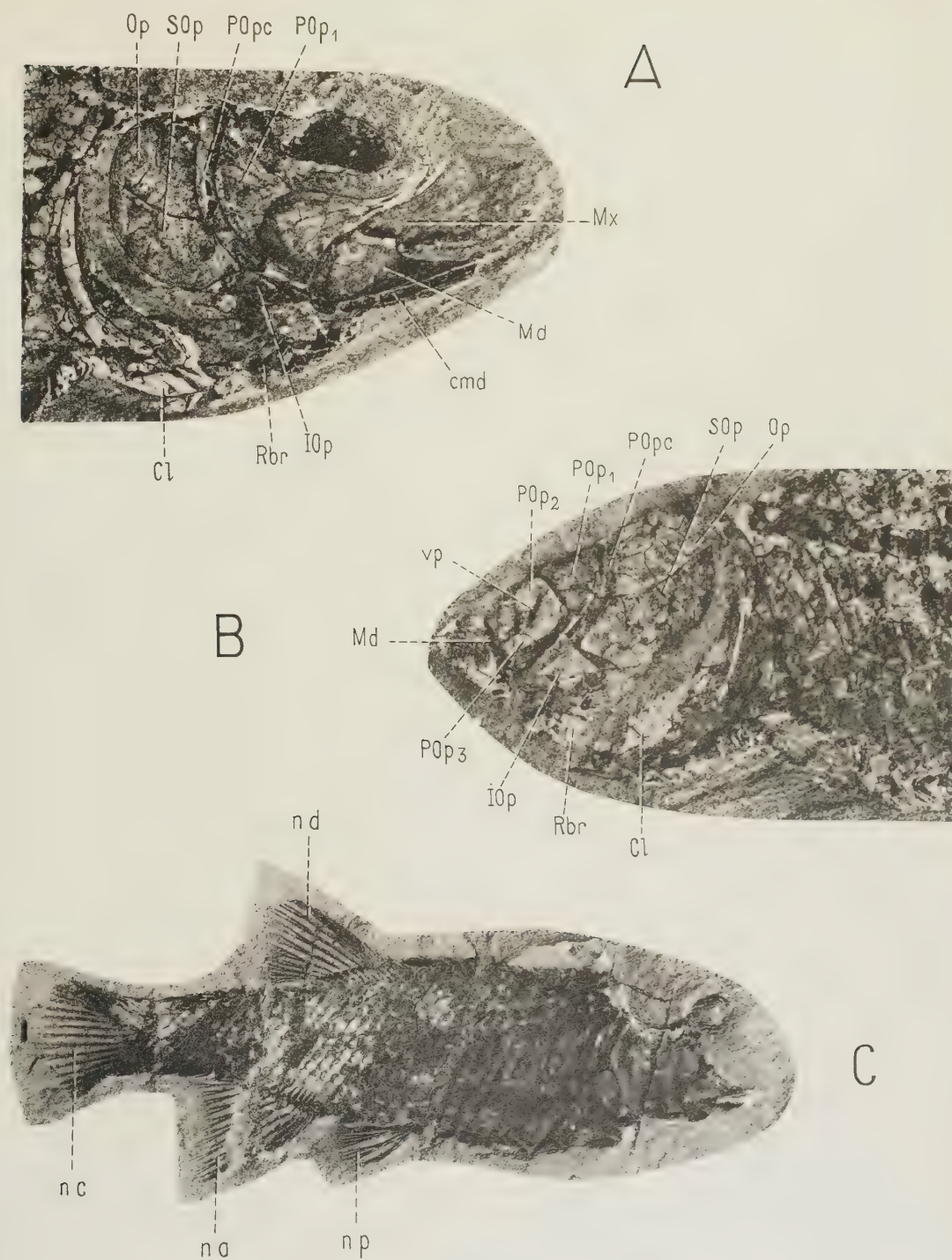
Tête, vue latérale ; deux faces d'un même nodule ( $\times 4$ ).

*Cl*, cleithrum ; *cmd*, canal mandibulaire ; *Iop*, interopercule ; *Md*, mandibule ; *Mx*, maxillaire ; *Op*, opercule ; *POp<sub>c</sub>*, préopercule à canal ; *POp<sub>1</sub>*, *POp<sub>2</sub>*, *POp<sub>3</sub>*, os préoperculaires anastomiques ; *Rbr*, rayons branchiostèges ; *SOp*, sousopercule ; *vp*, pit line verticale de la joue.

C. — *Thomasinotus* sp. (?) ( $\times 2$ ).

*na*, nageoire anale ; *nc*, nageoire caudale ; *nd*, nageoire dorsale ; *np*, nageoire pelvienne.

---



A ET B. — THOMASINOTUS SP.

C. — THOMASINOTUS SP. (?)







LES POISSONS DE LA SAKAMENA MOYENNE

PLANCHE XII.

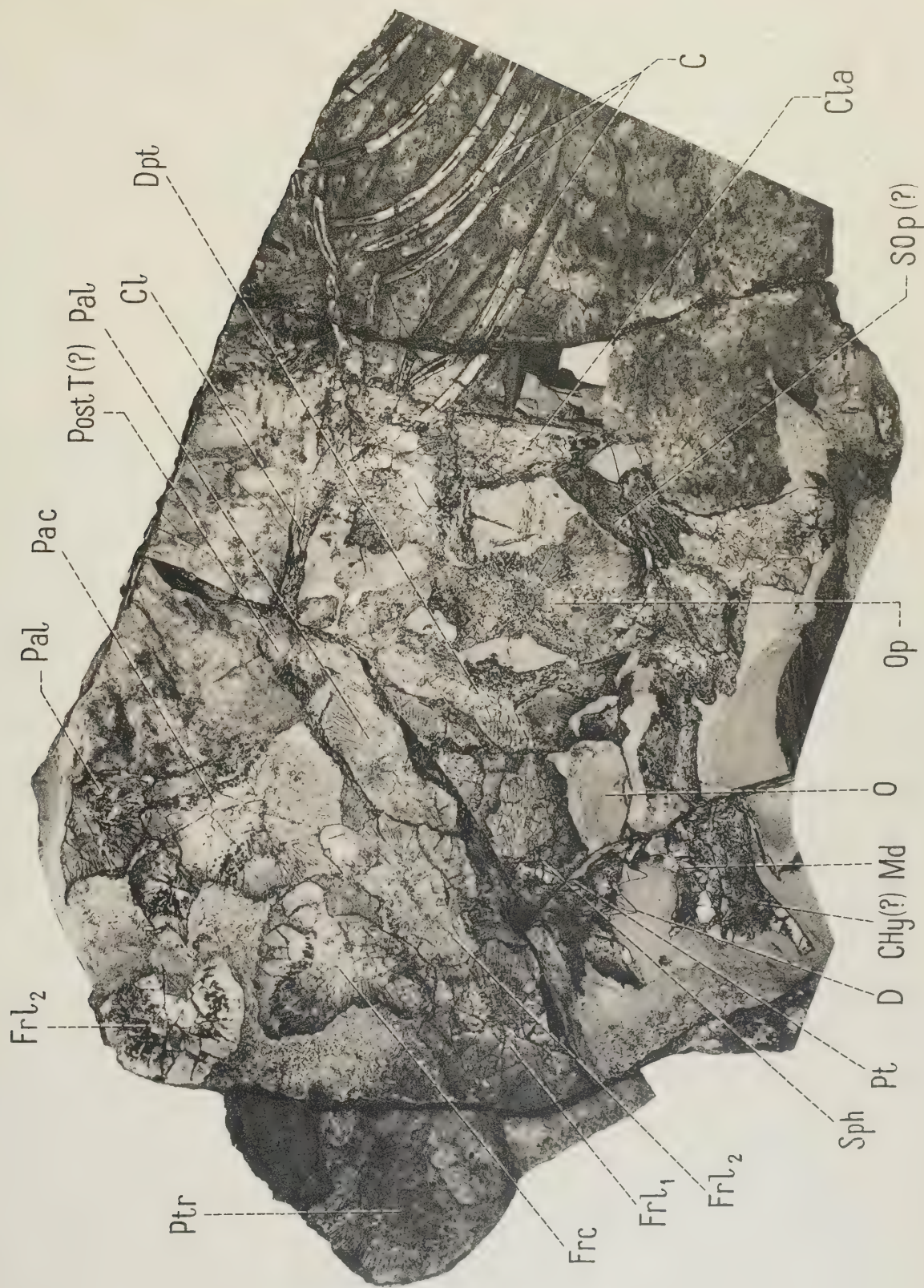
(Cliché Samuelson)

*Paraceratodus germaini* nov. gen., nov. sp.

Tête ( $\times 5/6$ ). Spécimen préparé par attaque à l'acide chlorhydrique dilué. Holotype.

*C*, côtes ; *CHy* (?), cératohyal (?) ; *Cl*, cleithrum ; *Cla*, clavicule ; *D*, dents ; *Dpt*, dermoptérotique ; *DSph*, dermosphénotique ; *Frc*, frontal central ; *Frl*, frontal latéral ; *Md*, mandibule ; *O*, place de l'œil ; *Op*, opercule ; *Pac*, pariétal central ; *Pal*, pariétal latéral ; *PostT* (?), post-temporal ; *Pt*, ptérygoïde ; *Ptr*, postrostral ; *SOp* (?), sousopercule (?).

---



PARACERATODUS GERMAINI NOV. GEN., NOV. SP.

Masson et Cie







LES POISSONS DE LA SAKAMENA MOYENNE

PLANCHE XIII.

(Cliché Samuelson)

*Paraceratodus germaini* nov. gen., nov. sp.

Tête ( $\times 5/6$ ). Spécimen à tête colorée à l'alisarine et photographié dans l'alcool. Contrepartie de l'holotype.

*CHy* (?), cératohyal ; *Cl*, cleithrum ; *Cla*, clavicule ; *D*, dents ; *Dpt*, dermoptérotique ; *DSph*, dermosphénotique ; *Frc*, frontal central ; *Frl*, frontal latéral ; *Md*, mandibule ; *O*, place de l'œil ; *Op*, opercule ; *Pac*, pariétal central ; *Pal*, pariétal latéral ; *Pt*, ptérygoïde ; *Ptr*, postrostral ; *SOp* (?), sousopercule (?).

---



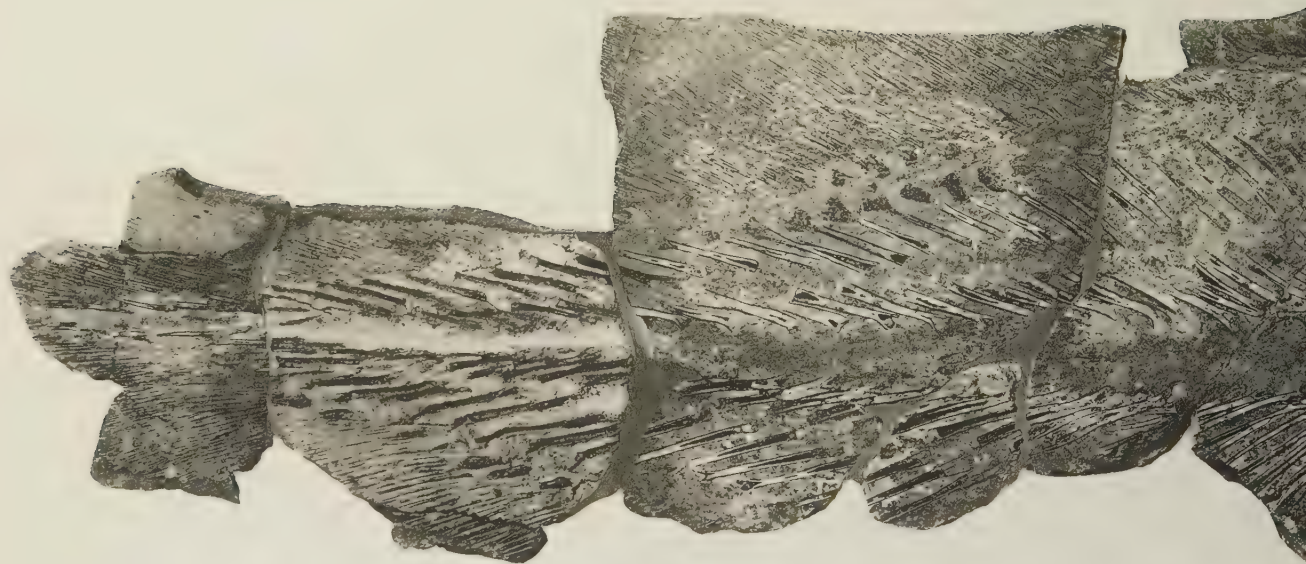
PARACERATODUS GERMAINI NOV. GEN., NOV. SP.

Masson et Cie









PL. XIV ET XV. — PARACERATODUS GERMAINI NOV. GEN., NOV. SP.

HOLOTYPE ( $\times 3/4$ )





*Clichés Leriche*

PHOTOGRAPHIÉ DANS L'ALCOOL.

PL. XV. — CONTREPARTIE DU SPÉCIMEN DE LA PLANCHE PRÉCÉDENTE.







LES POISSONS DE LA SAKAMENA MOYENNE

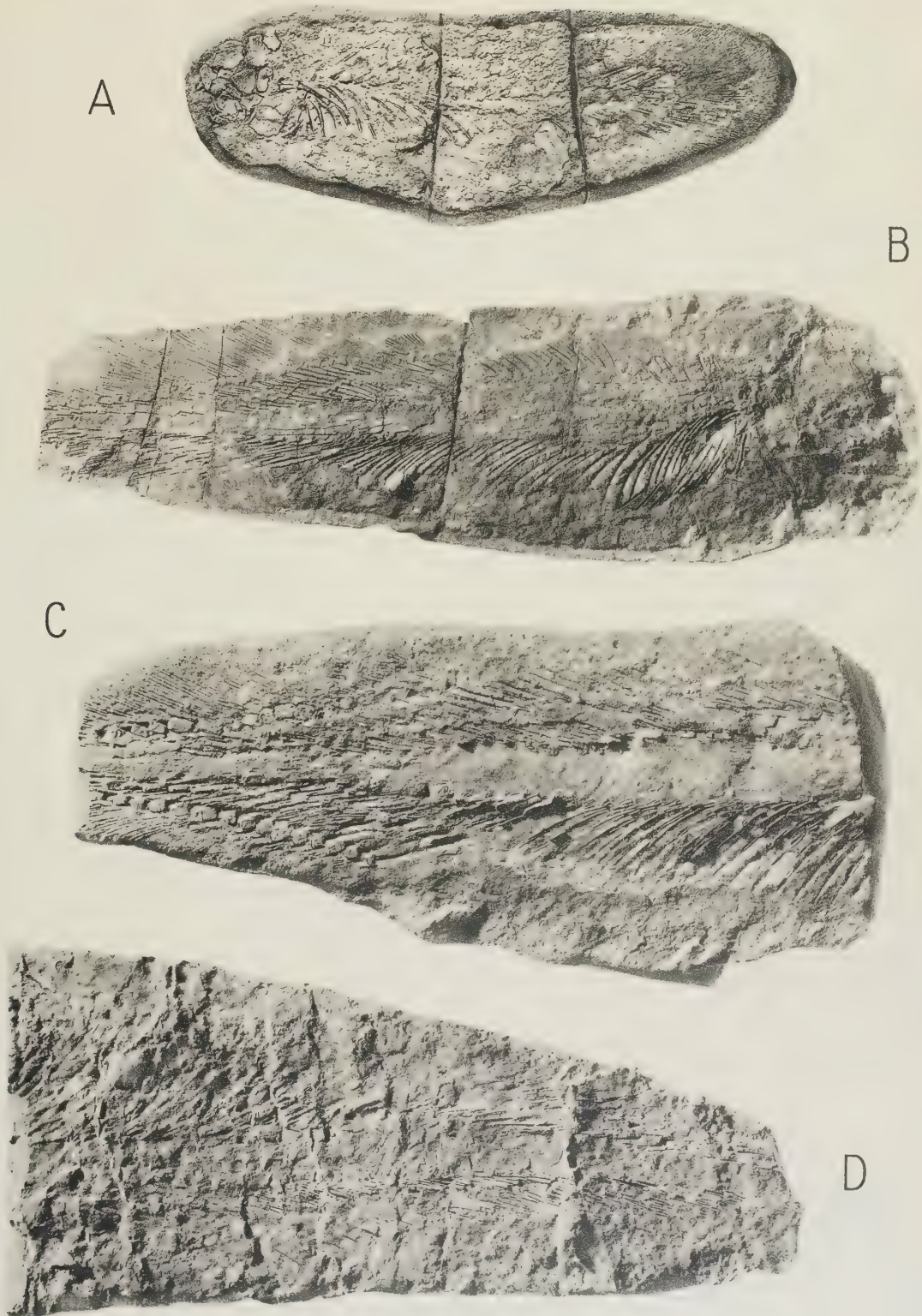
PLANCHE XVI.

(Cliché Leriche)

*Paraceratodus germaini* nov. gen., nov. sp.

Divers spécimens plus petits que l'holotype : A ( $\times 2/3$ ) ; B ( $\times 2/3$ ) ; C ( $\times 1$ ) ; D ( $\times 1$ ).

---



*PARACERATODUS GERMAINI* NOV. GEN., NOV. SP.

*Masson et Cie*







LES POISSONS DE LA SAKAMENA MOYENNE

PLANCHE XVII.

A. — Cartilage calcifié globulaire ( $\times 5$ ).

(Cliché Leriche)

B. — Denticules superficiels sur une écaille de *Paraceratodus germaini* ( $\times 9$ ).

(Cliché Potiquet)

C. — Tête et avant du corps *Paraceratodus germaini* ( $\times 2$ ).

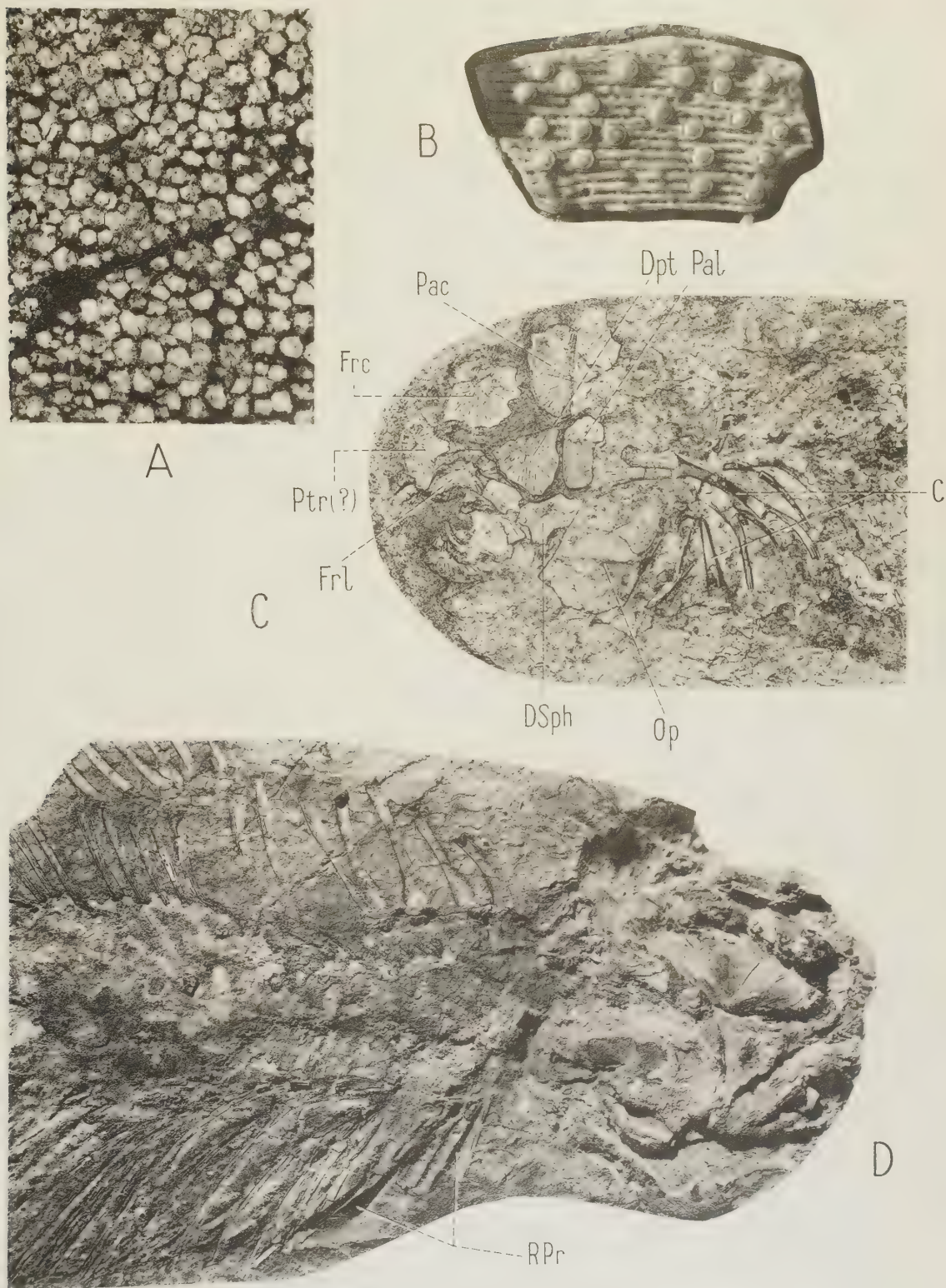
(Cliché Samuelson)

Spécimen A de la description (voir aussi Pl. XVI, fig. A).

*C*, côte ; *Dpt*, dermoptérotique ; *DSph*, dermosphénotique ; *Frc*, frontal central ; *Frl*, frontal latéral ; *Op*, opercule ; *Pac*, pariétal central ; *Pal*, pariétal latéral ; *Ptr* (?), postrostral (?).

D. — Spécimen de *Paraceratodus germaini* montrant quelques rayons préaxiaux (*R. Pr*) ossifiés ( $\times 4/3$ ).

---



CARTILAGE CALCIFIÉ (A) ET PARACERATODUS GERMAINI NOV. GEN., NOV. SP. (B, C, D)







LES POISSONS DE LA SAKAMENA MOYENNE

PLANCHE XVIII.

*Microceratodus angolensis* Teixeira.

A. — Toit cranien ( $\times 5$  environ).

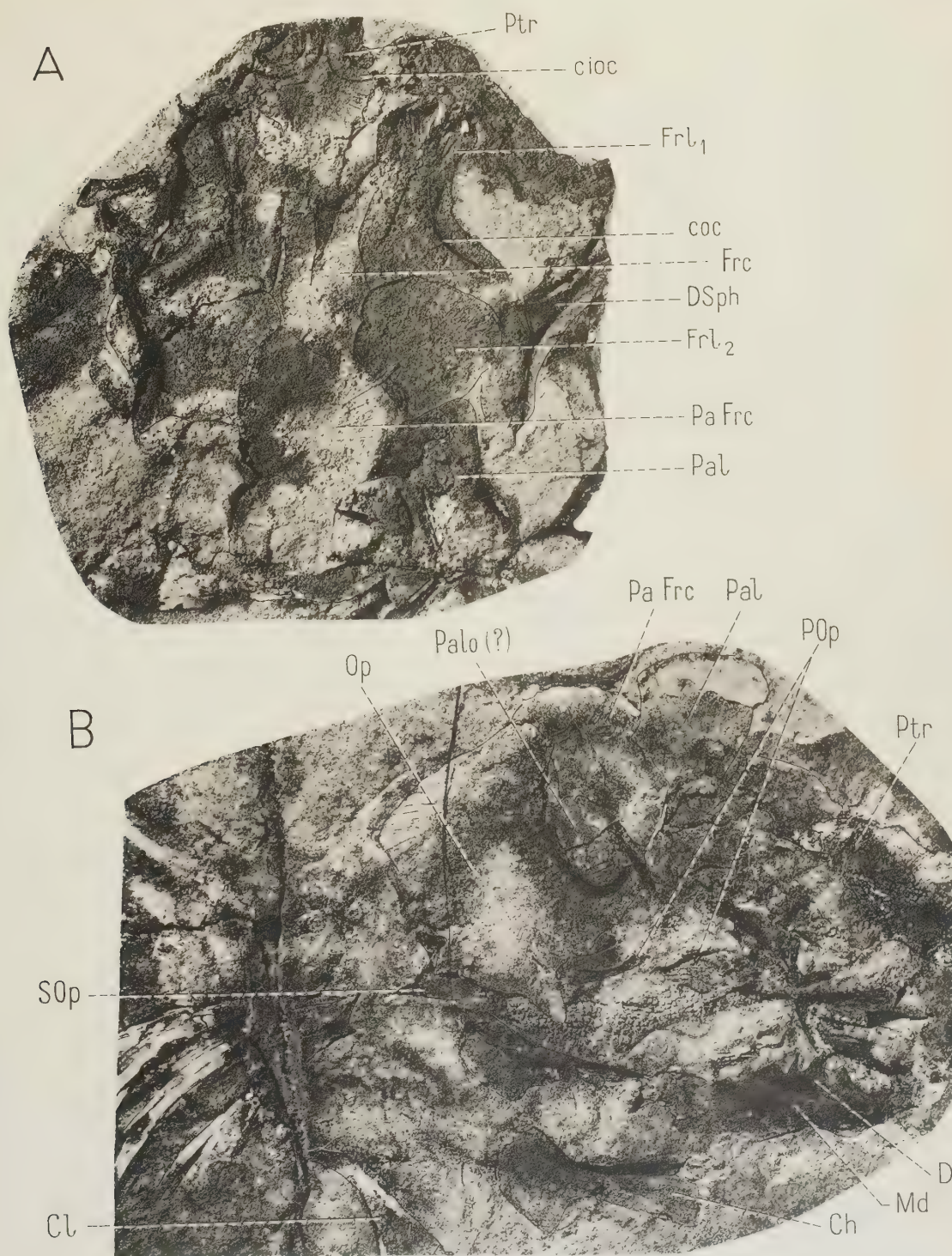
*cioc*, trace du canal infraorbitaire ; *DSph*, dermosphénotique ; *Frl*<sub>1</sub>, *Frl*<sub>2</sub>, frontaux latéraux ; *Frm*, frontal médian ; *PaFrm*, pariétofrontal médian ; *Pal*, pariétal latéral ; *Ptr*, postrostral ; *soc*, canal supraorbitaire.

B. — Tête : vue latérale ( $\times 5$  environ).

*Ch*, cératohyal ; *Cl*, cleithrum ; *D*, dents ; *Md*, mandibule ; *Op*, opercule ; *PaFrm*, pariétofrontal médian ; *Pal*, pariétal latéral ; *Pal* (?), pariétal latéral (?) ; *POp*, préopercule ; *Ptr*, postrostral ; *SOp*, sousopercule.

(Clichés Leriche)

---



MICROCERATODUS ANGOLENSIS TEIXEIRA.







LES POISSONS DE LA SAKAMENA MOYENNE

PLANCHE XIX.

*Microceratodus angolensis* Teixeira.

A et B. — Corps de deux spécimens ( $\times 2$  environ).

(Clichés Leriche)

---



*MICROCERATODUS ANGOLENSIS TEIXEIRA.*

*Masson et Cie*





# CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

PUBLICATIONS PÉRIODIQUES

18, rue Pierre-Curie, Paris (V°). — Tél. : ODÉON 10-01

---

## BULLETIN ANALYTIQUE DU C. N. R. S.

70 000 à 80 000 extraits par an. — 3 500 périodiques dépouillés.

PREMIÈRE PARTIE (*Sciences mathématiques, physiques, chimie*).

SECONDE PARTIE (*Sciences biologiques*).

*Abonnement annuel* : 30 NF par partie pour la France ; 40 NF pour les territoires d'outre-mer et l'étranger.

*Tarif spécial pour les chercheurs du C. N. R. S. et les laboratoires universitaires.*

---

## JOURNAL DES RECHERCHES DU CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Revue trimestrielle publiant des articles de recherches faites dans les différents laboratoires du C. N. R. S.

*Abonnement* : 9 NF pour 6 numéros.

---

## ANNALES DE LA NUTRITION ET DE L'ALIMENTATION

Publiées sous l'égide du Centre national de coordination des Études et Recherches sur la nutrition et l'alimentation.

Revue bimestrielle synthétique et critique.

*Abonnement annuel* : 9 NF pour la France ; 10 NF pour l'étranger.

---

## ARCHIVES DES SCIENCES PHYSIOLOGIQUES

Publiées sous l'égide du Comité directeur des Sciences physiologiques.

Publient uniquement des travaux originaux, à l'exclusion de toute revue générale.

Elles paraissent par fascicules trimestriels de 125 à 150 pages chacun.

*Abonnement annuel* : 9 NF pour la France ; 10 NF pour l'étranger.

---

## PUBLICATIONS NON PÉRIODIQUES

EUSTACHE : La province alpine..... 3,75 NF

---



